ANALES del MUSEO de HISTORIA NATURAL de VALPARAISO

Valparaíso · CHILE

1973

ANALES
DEL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL
DE
VALPARAISO

VALPARAISO - CHILE
1973

ANALES
DEL
MUSEO DE HISTORIA NATURAL
DE
VALPARAISO

VALPARAISO - CHILE
1973

MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAISO

Conservador del Museo:
Eduardo Brousse

Comisión de Publicaciones:

Dr. Roberto Gajardo-Tobar,
Eduardo Brousse
Haroldo Toro.

Director de Anales:

Dr. Roberto Gajardo-Tobar.

Dirección:

Casilla 5055 - Valparaíso - Chile

ANALES DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAISO

—*Publicación Anual del Museo de Historia Natural de Valparaíso con la colaboración de la Sociedad Científica, bajo los auspicios de la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Museos.*

—*De ordinario editará un número anual. Por excepción publicará fascículos extraordinarios.*

—*La Dirección de Anales someterá los trabajos que se presenten al juicio de la Comisión de Publicaciones. Los que no encuadren con el espíritu de la publicación serán devueltos a sus autores.*

—*Los originales deberán venir en la forma más condensada posible, escritos a máquina, en espacio medio, cuidadosamente corregidos y siempre traer una copia. La bibliografía, de acuerdo con el sistema internacional.*

—*Los autores son absolutamente responsables de sus opiniones.*

A N A L E S

DEL

MUSEO DE HISTORIA NATURAL

VALPARAISO - CHILE

Nº 6 ——— 1973

I N D I C E

páginas

DON CLAUDIO GAY 9

LA DIRECCION DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL 11

UNA NUEVA ESPECIE DE BOWLESIA
Otto Zoellner 13

CHRYSOCORYNE, GENERO NUEVO DE AMARYLLIDACEAS DE CHILE
Otto Zoellner 17

MORFOLOGIA EXTERNA DE LAS SEMILLAS DE ALGUNAS CACTACEAS CHILENAS Y SU UTILIDAD EN TAXONOMIA
Pablo Weisser 27

TUCMA, GENERO NUEVO DE IRIDACEAE DE LA PRECORDILLERA DE LOS ANDES DEL NORTE DE ARGENTINA
Pierfelice Ravenna 41

REVISION CARIOSISTEMATICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO PLEURODEMA EN CHILE
Alberto Veloso, Ricardo Galleguillos y Nelson Díaz 49

EL CARIOTIPO DE RHINODERMA DARWINI
Alberto Veloso, Nelson Díaz y Ricardo Galleguillos 57

EL CARIOTIPO DE TRISTAGMA NIVALE POEPPIG
Consuelo del Pozo 63

SOBRE ALGUNOS OLIGOQUETOS DEL NORTE CHICO
M. Santelices, V. Iribarra, R. Valdés y F. Silva 67

NOTA DISTRIBUCIONAL SOBRE LIOLAEMUS PLATEI PLATEI WERNER (Squamata: — Iguanidae).
Juan Carlos Ortiz 75

POSICION SISTEMATICA Y CONSIDERACIONES ACERCA DE LA DISTRIBUCION BIOGEOGRAFICA DE DROMICUS CHILENSIS STEINDACHNER 1867 (Serpientes: — Colubridae)
Juan Carlos Ortiz 79

DE LAS RELACIONES ENTRE LOS TREMATODOS DIPLOSTOMULUM MORDAX Y TYLODELPHYS DESTRUCTOR SZIDAT Y LA APARICION EN MASA DE PEJERREYES (ODONTHESTES BONAERENSIS) CON LA COLUMNA VERTEBRAL DEFORMADA
Hermann Riegel 81

SOBRE ZOOCENOSIS MUSCICOLAS Y LIQUENICAS EN CHILE
Francisco Sáiz 87

ESTUDIO DE RELACION ENTRE PLANTAS HOSPEDANTES Y LA CUSCUTA AL NIVEL DE CARBOHIDRATOS SIMPLES Y ESTRACTO ETEREO
Alejandro Horvat et. al. 119

COLEOPTEROS DEL BOSQUE DE QUINTERO
Jaime Solervicens 131

REVISION DEL GENERO EPICLINE
Jaime Solervicens 161

UNA NUEVA ESPECIE DE CERCERINI DEL PERU
Manfredo A. Fritz y Haroldo Toro 187

NYSSONINI NEOTROPICALES
Manfredo A. Fritz 191

TRES NUEVAS ESPECIES CHILENAS DEL GENERO LEIOPROCTUS
Haroldo Toro 203

HAPLONEURION OBSCURUM, n. sp.
W. H. Sielfeld 213

PRESENCIA DE CHILORUS ZAPALLAR CHAMBERLAIN 1957 EN EL BOSQUE NATIVO DE QUINTERO (Miriapoda, Diplopoda, Polidesmoidea, Sphaerotrichopidae)
Francisco Silva y Carlos Vivar 217

BLEDIUS Y THINOBIUS DE CHILE
Francisco Sáiz 225

DE LA ESPECIE SCOTINOECUS CINEREOPILOSUS (Simon 1888) SE DESCRIBE EL MACHO (Araneae, Dipluridae, Hexathelinae)
Raúl Calderón 237

NUEVA VERSION DE LOS RELATOS DE THOMSON Y SU VALORACION PARA LA TRADUCCION DE LAS KOHAN RONGO RONGO
Eugenio A. Gaete 243

EL BOTANICO CHILENO Dr. EBERHARD KAUSEL
Gualterio Looser 281

DON CLAUDIO GAY EN EL CENTENARIO DE SU MUERTE

Hay figuras que con el correr del tiempo se consolidan y agigantan en su grandeza, y esto se puede decir plenamente al conmemorar el centenario de la muerte de Claudio Gay, ese sabio francés que con escasos 28 años se enamorara de Chile y lograra realizar un trabajo de conjunto, único en su género, en el que se analiza nuestra Historia, Flora, Fauna, Geografía, Agricultura y Política.

Con mucha propiedad podemos decir que conmemoramos este centenario, porque para todos los estudiosos de Chile y del mundo entero, el recuerdo de la obra de Gay, cada día que pasa se hace más patente, no como algo legendario, sino como una realidad tangible y necesaria, para todo aquel que desee emprender cualquier estudio serio sobre nuestra patria.

Le correspondió al gran ministro y estadista chileno don Diego Portales, contratarlo con fecha 14 de Septiembre de 1830, para explorar el país y publicar una obra que abarcara un estudio amplio y de conjunto sobre sus observaciones, trabajo que requería los más variados conocimientos y que como era lógico no podía llevar a cabo un hombre solo, ello puso en serios aprietos a Gay, que más que nada era botánico y ahora debía de ocuparse, además, de cartografía, zoología, historia y agricultura; sin embargo, esto no fue un contratiempo para él y logró con sus dotes de verdadero sabio, sortear las dificultades, dirigir y realizar la tarea que se le había encomendado, no sólo satisfactoriamente, sino superando en mucho lo que podría pedir el espíritu más exigente.

No creemos en ningún momento dejarnos llevar en alas de la fantasía al sintetizar así la obra realizada por Gay sobre este país. Han transcurrido ya 131 años desde la publicación del primer tomo de su Historia Física y Política de Chile, *y se puede decir con toda sinceridad que hasta hoy en día nos impresiona la calidad de esa publicación.*

Un total de veintiocho volúmenes de texto y dos atlas, encierra este trabajo; de ellos corresponden ocho a Botánica, ocho a Zoología, ocho a Historia, dos a Documentos, dos a Agricultura y los atlas.

El desarrollo de su labor le consumió prácticamente cuarenta y tres años de su vida, y los volúmenes aparecieron entre 1842 y 1871. Si hoy en día, con los actuales elementos técnicos con que se dispone quisiéramos repetir esta gracia, estamos casi seguros que para lograrlo tendríamos muy pocas probabilidades de realizarla en un plazo más corto.

La publicación de la Historia Física y Política de Chile *es en todo sentido una joya, no sólo por el contenido de su texto, por la fina realización de sus atlas litografiados y algunos de ellos coloreados a mano, sino que además constituyen una delicia para el bibliófilo, ya que en la práctica cada colección es única por el ordenamiento de sus láminas, etc.*

Nació Gay en la ciudad de Draguignan, capital del Departamento de Var, el 18 de Marzo de 1800, falleciendo en Le Deffrends, cerca de su ciudad natal el 29 de Noviembre de 1873.

Los Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, *rinden un homenaje a la memoria de este insigne francés de nacimiento, pero chileno de corazón, que con su cariño por Chile por un lado, y sus relevantes dotes por el otro, nos dio un legado que comprometerá eternamente nuestra gratitud.*

29 de Noviembre de 1973.

LA DIRECCION DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAISO

Nosotros los porteños tenemos profundo respeto y admiración por todos los que han hecho algo por la comunidad, por la historia de la ciudad y de sus instituciones y comprendemos muy bien la obra edificante de los hombres que han laborado en el Museo y de aquellos que supieron acumular las riquezas con que cuenta.

Fundado el Museo en 1877, como parte del Liceo de Valparaíso, gracias al entusiasmo, hábil labor y amplia visión de su Rector, Dn. Eduardo de la Barra, llegó a ser rápidamente el segundo del país.

El Museo fue afortunado. Sus colecciones se enriquecieron con maravillosa rapidez gracias a la generosidad de hombres y de instituciones de todo Chile, y científicos de notable relieve llegaron a ser sus directores.

El primero fue el eminente naturalista Dr. Edwyn C. Reed, zoólogo, botánico, entomólogo, autor de importantes publicaciones. Le siguió en 1879 el Dr. Federico Puga Borne, médico, higienista y naturalista de renombre. Sucedióle el Dr. Clodomiro Pérez Canto, cuyos trabajos en salubridad y ciencias natutrales alcanzaron gran difusión.

En 1897, vacante el cargo de Director, fue llamado a ocuparlo el Prof. Dn. Carlos E. Porter, al mismo tiempo que el Supremo Gobierno decretaba vida independiente para el Museo. Porter imprimió a las actividades del Museo un ritmo acelerado y vigoroso. Vinieron años de extraordinario progreso, superación y actividad. Su obra maestra fue la fundación, en ese año, de la Revista Chilena de Historia Natural, *un verdadero monumento, cuya importancia en Ciencias Naturales sigue perdurando.*

El Museo fue destruido por el terremoto de 1906, pero el entusiasmo y la labor pertinaz de Dn. John Juger, designado para estructurar, de nuevo, el Museo en 1912, permitió inaugurarlo en 1913 (25 de Diciembre), volviendo los hombres de ciencia a colaborar con él y los ricos y los pobres a ofrecerle magníficas colecciones.

Después de largos años de trabajos, dificultades y éxitos, murió el Sr. Juger en 1967. Contó con excelentes colaboradores fuera

y dentro del personal del Museo, pero quien más se distinguió fue la señora Nina Ovalle. A ella correspondió la Dirección del Museo. Le cupo magnífica labor, después de dos terremotos, extrayendo de la nada un todo. Sin medios debió hacer milagros para arreglar el Museo y mantenerlo. Silenciosa y abnegadamente fue transformando la parte expositiva de él y adecuando la biblioteca, hasta dejarles en la mejor forma posible para ser útiles a la colectividad, para la docencia y para la investigación.

Siendo Conservadora del Museo la señora Ovalle, gracias a la acción mancomunada de la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, fundamentalmente de su Director, Dn. Roque Esteban Scarpa, del Museo de Historia Natural y de la Sociedad Científica de Valparaíso, nacieron los Anales (1967-1968).

Acogida, la señora Ovalle, a jubilación, queda de su paso por el Museo, el ejemplo de una abnegación y de un amor por las Ciencias Naturales, realmente sin parangón.

Para reemplazar a la señora Ovalle ha sido designado el joven y entusiasta Conservador del Museo de Concepción, Dn. Eduardo Brousse, con gran experiencia museológica, quien convirtiera, con admirable maestría, un establecimiento anticuado en uno moderno y de primera categoría, según las actuales concepciones de lo que debe ser un museo. El señor Brousse trae un ambicioso plan para desarrollar con rapidez. Confiamos en que el nuevo Conservador, con sus desvelos y entusiasmo, logrará llevar a feliz término el programa que se ha propuesto. Estamos seguros que va a contar con la cooperación amplia de los porteños y de sus instituciones.

UNA NUEVA ESPECIE DE BOWLESIA

OTTO ZOELLNER SCH.
Profesor de Botánica de la Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Bowlesia macrophysa Zoellner nov. sp.

Plantae perennes erectae ca. 8-15 cm; altae; caudice simplices; petioli foliae inferiorae 1-3 cm. longis, folia alternata, lamina ovati-orbiculata vel reniformia, basi cordata, palmatim 3-7 partita, lobis ovalibus vel oblanceolatus, integerrimus; apice mucronata, pilis stellatis 6-12 radiatis obtectis; folia superiora opposita; pedunculus erectus 1-2,5 cm. longus; umbellae 2-3 florae, pedicellis 2-3,5 mm. longis; 5 sepala ca. 0,5 mm. longa, o, 2 mm. lata; 5 petala, ca. 2,5-2,8 mm. longa, 1,2-1,3 mm. lata, plana, acuta; filamenta subulata 0,8 mm. longa antheris ovalibus 0,1 mm. longis; stylopodium de presso-conicum, styli recurvati patentes 1-1,2 mm. longi; fructus ovatus, 3,5 mm. longus, 4 mm. diametro, carpellis dorsaliter convexis, dense obtectis pillis stellatis.

Typus speciei: Chile, provincia de Coquimbo, departamento de Ovalle, en el lugar denominado Los Molles, cerca de la bocatoma del canal de la ENDESA a 2.900 m.s.m., 16-I-1972, Otto Zoellner, Hb. Zoellner, Nº 6805.

Planta perenne, erecta, de 8 - 15 cm. de altura, con un rizoma grueso subterráneo. Tallos aéreos, 1 - 3, naciendo en el ápice del rizoma, cortos, de 3 - 10 cm. de largo, erectos, provistos de pocos pelos estrellados. Hojas pecioladas con pecíolo de 1 - 3 cm. de largo. Hojas basales alternas, naciendo en el ápice del rizoma. Hojas caulinares opuestas, provistas de estípulas, éstas de forma lanceolada de 1,5 - 2 mm. de largo, densamente cubiertas de pelos estrellados, en el ápice provistas de escamas bifurcadas o fimbriadas. Lámina orbicular-arriñonada, con la base acorazonada de 6 - 9 mm. de largo y de 8 - 10 mm. de ancho, con nervadura palmeada, poco marcada en el haz y en el envés. Lámina dividida en 4 - 7 lóbulos, largo de los lóbulos de 2,5 - 3,5 mm. y su ancho de 2,5 - 3 mm; lámina profundamente partida, dividiendo 2/3 - 3/4 parte de la lámina. Lóbulos de forma ovalada o trasaovada, con la base cuneada, ápice del lóbulo coronado por una glándula y un mucrón. Lámina densamente cubierta por pelos estrellados en el haz y en el envés, ca. 8 - 9 pelos estrellados por 1 mm^2, pelos estrellados insertados en un pequeño disco, cada estructura con 8 - 12

rayos, estos rayos insertados en el disco a diferentes alturas y dirigidos hacia los lados y hacia arriba. Flores pedunculadas, pedúnculos de 1 - 2,5 cm. de largo, cilíndricos con pequeñas brácteas en la base, brácteas de 1 - 1,2 mm. de largo, cubiertas de pelos estrellados, el ápice de la bráctea es fimbriado. Umbelas paucifloras de 2 - 3 flores con bractéolos obsoletos en la base de los pedicelos, éstos de 0,2 - 0,5 mm. de largo. Pedúnculos y pedicelos cubiertos de pelos estrellados. Flores con 5 sépalos membranosos, transparentes, de 0,2 mm. de ancho y de 0,1 mm. de alto, provistos de pelos fimbriados. Corola de 5 pétalos de forma ovalada, con ápice agudo, angostándose hacia la base, con un nervio central bien definido. Dorso de los pétalos cubierto con 5 - 8 pelos estrellados. Pétalos de 2,5 - 2,8 mm. de largo y de 1,2 - 1,3 mm. de ancho. Androceo con 5 estambres, filamento de 0,8 - 1 mm. de largo, antera de 0,5 mm. de largo. Gineceo con 2 pistilos. Ovario ínfero, estilo filiforme, curvado hacia afuera de 1 - 1,2 mm. de largo, estilopodio de forma cónica. Fruto terete, de 4 mm. de diámetro y de 3,5 mm. de largo, densamente cubierto de pelos estrellados. La cara comisural, algo cóncava, también cubierta de pelos estrellados. Entre exocarpio y endocarpio existe una cavidad llena de aire.

Distribución geográfica: Hasta la fecha se ha coleccionado sólo en la localidad típica. Florece en el mes de enero.

Observaciones ecológicas: Hemos encontrado esta especie en la Cordillera de los Andes, en una ladera con pendiente hacia el Sur, crecía apegada a las rocas, siendo bastante abundante. En el mismo lugar se comprobó la presencia de Bowlesia tropaeolifolia de la cual es muy diferenciada.

Observaciones generales: Esta nueva especie de Bowlesia pertenece a aquellas que poseen los frutos *inflados* según la revisión de Mathias y Constance (1), quienes citan 2 especies para este grupo: la *B. Hieronymusii* Wolff, para la zona de Salta-Tucumán y la *B. Ruiz-Lealii* Math. et Const., para la zona Mendoza-Neuquén. Nuestra especie fue encontrada en el interior de Ovalle y hace el enlace entre las anteriores, pues, reúne caracteres de *B. Hieronymusii* y de *B. Ruiz-Lealii*. Una tabla comparativa entre las especies argentinas y de la chilena demuestra estas relaciones.

1) Mildred E. Mathias and Lincoln Constance: *A Revision of the genus Bowlesia Ruiz et Pav. and its Relatives*, University of California, Berkeley, 1965.

Bowlesía macrophysa Zoell.: A, hábito de la planta; B, hoja; C, flor; D, fruto; E, fruto abierto, cara comisural; F, pelo estrellado; G, escama fimbriada.

B. Hieronymusii	*B. macrophysa*	*B. Ruiz-Lealii*
Planta decumbente, lámina dividida hasta la mitad.	Planta erecta, lámina dividida hasta 2/3 - 3/4 parte.	Planta erecta, lámina dividida hasta la base.
Haz de la hoja cubierto de pelos bi y trifurcados.	Haz de la hoja cubierto densamente con pelos estrellados.	Haz de la hoja cubierto de pelos estrellados.
Pelos estrellados con 4 - 5 rayos.	Pelos estrellados con 6 - 12 rayos.	Pelos estrellados con 6 - 12 rayos.
Lóbulos de la lámina de forma ovalada.	Lóbulos de la lámina de forma ovalada.	Lóbulos de la lámina linear-lanceolados.
Margen del lóbulo con 2 dientes.	Margen del lóbulo liso.	Margen del lóbulo liso.
Dorso del carpelo convexo.	Dorso del carpelo convexo.	Dorso del carpelo aplanado.

CHRYSOCORYNE, GENERO NUEVO DE AMARYLLIDACEAS DE CHILE

OTTO ZOELLNER SCH.
Profesor de Botánica de la Universidad Católica de Valparaíso, Chile

SUMMARY.— Chrysocoryne is a new genus of the tribe Allieae, family Amaryllidaceas and comprehends two species which grow in the Chilean provinces of Coquimbo, Atacama and Antofagasta. These species were firstly described by R. A. Philippi who determined them as belonging to the genus *Leucocoryne*. In this investigation the author discusses the necessity to create the new genus.

Al hacer nuestras investigaciones sobre el género *Leucocoryne,* de la familia de las Amaryllidaceas, publicado recientemente (1), nos encontramos con algunas especies que habían sido consideradas para este género, pero al analizar abundante material, especialmente material fresco, hemos comprobado que dos especies de R. A. Philippi, *Leucocoryne oxypetala* y *L. incrassata* presentaban diferencias fundamentales con este género. Mientras que *Leucocoryne* tiene tres anteras fértiles de forma alargada y que alcanzan de 3 - 3,5 mm. de largo, en las especies citadas existen 6 anteras fértiles de forma ovalada y que apenas alcanzan 1,5 - 2 mm. de largo. En *Leucocoryne* las tres excrecencias que aparecen en el tubo floral deben considerarse como estambres atrofiados, pues están insertados frente a las lacinias que carecen de estambres fértiles, siendo dichos estaminodios de estructura filiforme. Aquí los seis estambres están distribuidos en dos verticilos, uno superior y uno inferior, ambos insertos en el tubo floral; las excrecencias deben considerarse como una paracorola que es una estructura algo común en la familia de las Amaryllidaceas y la podemos observar en los géneros *Placea* y *Phycella* de la flora chilena. Las excrecencias en el nuevo género que proponemos, son gruesas, cónicas o bífidas, de color amarillo anaranjado, y, por lo tanto, muy diferentes de las estructuras filamentosas de *Leuco-*

(1) "El género *Leucocoryne*", O. Zoellner, Anal. del Museo de Historia Natural de Valparaíso, Nº 5, 1972, págs. 9-83.

coryne. La razón por la cual R. A. Philippi no observó los 6 estambres fértiles en *L. oxypetala* y *L. incrassata,* se debió al hecho de que aparentemente no recibió material vivo, este le fue proporcionado por Francisco San Román (Anal. Univ. Ch. 1896-270 Nº 3) y por Belisario Rojas (Anal. Univ. Ch. 1896-272, Nº 8).

Este conjunto de diferencias fundamentales en la estructura floral, lo consideramos como de suficiente importancia para crear el nuevo género que pasamos a describir.

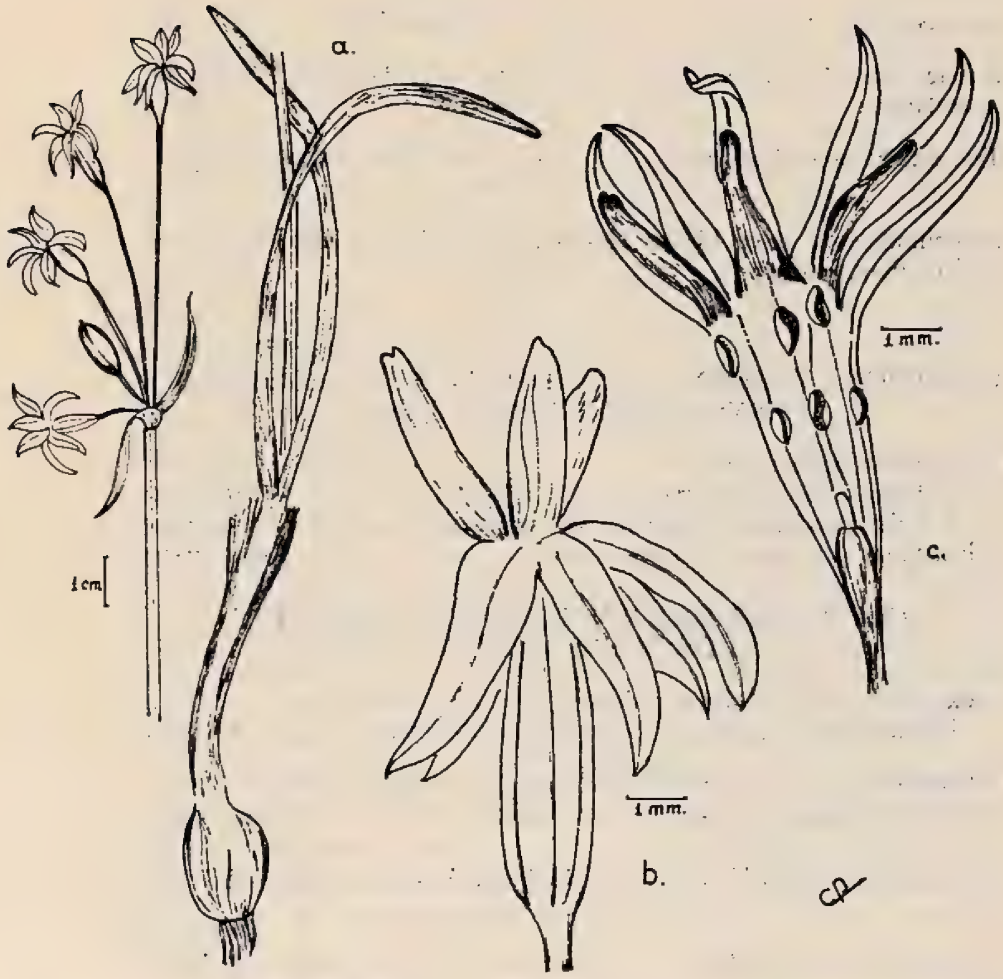
CHRYSOCORYNE nov. gen.

Perianthium hypercrateriforme cum laciniis patentibus. Tubus cylindricus. Laciniae albae, angustae, lanceolatae, acutae, univerves. Paracorollae tres, insertae tubo, oppositae laciniis interioribus. Paracorollae aut bifidi aut conici. Stamina sex, fertilia, sine filamentis. Antherae inferiores oppositae laciniis exterioribus. Antherae superiores oppositae laciniis interioribus. Ovarium superum triloculare. Stylus brevis, stigma capitatum. Plantae bulbiferae. Bulbi subglobosi cum tunicis membranaceis ochraceis. Pseudocollus longus. Folis lineari-lanceolata. Scapus glaber et cylindricus. Spatha bivalvis ,lineari-acuminata, striata nervis. Flores umbelliformes.

Typus generis: *Chrysocoryne oxypetala* (Phil.) Zoellner. (*Leucocoryne oxypetala* R. A. Phil., SGO 46765).

Planta herbácea, bulbífera. Bulbo piriforme, cubierto de membranas y fibras, hojas lineares, estriadas, glabras, con ápice romo y margen liso. Escapo cilíndrico. Espatas dos, acuminadas, pajizas, estriadas. Pedicelos cilíndricos, delgados. Flores formadas por un tubo y seis lacinias en dos series. Tubo cilíndrico angosto, recorrido longitudinalmente por seis nervios. Lacinias de forma ovalada o elíptica con ápice agudo y margen liso o suavemente almenado, de color blanco o blanco-cremoso. Paracorola, de 3 ó 6 excrecencias, insertadas en la boca del tubo floral, cónicas o bífidas, carnosas, alcanzando hasta un cuarto o un tercio del largo de las lacinias. Excrecencias mayores insertadas frente a las lacinias interiores. Excrecencias menores ausentes o frente a las lacinias exteriores, de color amarillo-anaranjado. Androceo con seis estambres en dos series, insertados en la pared del tubo floral, insertos, sin filamentos, anteras adosadas a la pared del tubo, de forma ovalada. Estambres inferiores frente a las lacinias exterio-

res, estambres superiores frente a las lacinias interiores. Gineceo con un pistilo. Ovario cilíndrico, tricarpelar, estilo filiforme; estigma capitado. Fruto una cápsula de tres valvas. Semillas numerosas, negras, triquetras.



Chrysocoryne oxypetala (R. A. Phil.) Zoell. a, hábito y escapo floral; b, flor; c, tubo floral y paraperigonio.

COMPARACION CON SU GENERO MAS CERCANO

Leucocoryne	*Chrysocoryne*
Hojas nunca mayores de 3,5 mm. de ancho.	Hojas por lo general mayores de 3,5 mm. de ancho, llegando hasta 5,5 mm.
Tres estambres fértiles.	Seis estambres fértiles.
Anteras alargadas de 3 - 3,5 mm. de largo.	Anteras ovaladas de 1,5 - 2 mm. de largo.
Tres estaminodios filiformes.	Tres o seis excrecencias de la paracorola.
Estaminodios de color blanco violáceo o amarillento.	Paracorola de color amarillo-anaranjado.

CLAVE PARA DIFERENCIAR LOS GENEROS: LEUCOCORYNE, CHRYSOCORYNE Y TRISTAGMA

I Estambres perfectos 6.
  2 Tubo floral sin excrecencias ..... *Tristagma*
  2 Tubo floral con excrecencias (Paracorola) ..... *Chrysocoryne*
I Estambres perfectos 3 y 3 estaminodios ..... *Leucocoryne*

CLAVE PARA DIFERENCIAR LAS DOS ESPECIES DE *CHYSOCORYNE*

I Excrecencias, 3, cónicas, pedicelos 5-9, muy desiguales, lacinias angostas, reflejas, de color blanco-cremoso .. *Ch. oxypetala*

I Excrecencias, 3 6 6, bífidas, pedicelos 2-5, subiguales, lacinias ovaladas, patentes, de color blanco ..... *Ch. incrassata*

CHRYSOCORYNE OXYPETALA (R. A. Phil). nov. comb.

Leucocoryne oxypetala R. A. Phil., Anal. Univ. Ch. 1896-270, N. 3.

Bulbo piriforme, cubierto de membranas de color plomizo, de 1,5 - 2 cm. de diámetro y de 2 cm. de alto. Cuello cubierto de membranas y fibras, restos de hojas anteriores, de 8 - 15 cm. de largo. Hojas en número de 2 a 3, carnosas, lineares, glabras, estriadas, recorridas por 13 - 15 nervios paralelos, ápice romo, de

color verde claro, de 15 - 20 cm. de largo y de 3,5 - 5,5 mm. de ancho. Escapo cilíndrico, hueco, glabro, estriado, de 2,5 mm. de diámetro y de 15 - 25 cm. de alto. Dos espatas membranosas, pajizas, de forma lanceolada, estriadas, con ápice agudo, con margen blanco, de 3 - 3,5 cm. de largo y de 4 - 4,5 mm. de ancho. Pedicelos muy desiguales, 5 - 9, cilíndricos, de 1,6 - 6,5 cm. de largo. Flores en umbelas, de color blanco-cremoso. Flor consta de un tubo y 6 lacinias. Tubo cilíndrico, verdoso, recorrido por 6 nervios verde oscuro, de 1 - 1,4 cm. de largo y de 1,5 - 2 mm. de diámetro. Seis lacinias insertadas en dos series, muy reflejas en flores viejas. Las exteriores, de forma lanceolada, con ápice agudo, recorridas por nervio que se prolonga hacia el tubo, de 0,8 - 1,2 cm. de largo y de 0,3 cm. de ancho, de color blanco-cremoso. Las interiores, de forma lanceolada, con ápice agudo, con nervio central, de 0,8 - 1,1 cm. de largo y de 0,25 - 0,3 cm. de ancho. El color de las lacinias se oscurece en la desecación. Paraperigonio de 3 excrecencias gruesas, de forma cónica, con ápice romo, insertado en la boca del tubo, frente a las lacinias interiores, de 3,5 - 5 mm. de largo y de 1,5 - 2 mm. de ancho en la base, de color amarillo-anaranjado. Androceo de 6 estambres fértiles en dos series. Estambres desprovistos de filamentos. Anteras superiores adosadas a la pared del tubo floral, frente a las lacinias interiores. Anteras de forma ovalada, amarillas, de 1,5 - 2 mm. de largo y distantes de 8 - 9 mm. desde la base del tubo floral. Anteras inferiores adosadas a la pared del tubo floral, frente a las lacinias exteriores, de forma ovalada, de 1,5 - 2 mm. de largo, de color amarillo, 6 - 6,5 mm. distantes de la base del tubo. Gineceo formado por 1 pistilo. Ovario súpero, de forma cilíndrica, recorrido por 6 nervios, de 1,2 mm. de diámetro, de 4 - 5 mm. de largo. Estilo de 1,5 mm. de largo, estigma capitado. Fruto una cápsula cilíndrica, trivalvar, con estilo persistente, glabra, con dehiscencia apical, conteniendo 6 - 8 semillas por carpelo. Estas triquetras, de color negro, de 1,5 mm. de ancho y de 1,5 mm. de alto.

Typus: *Leucocoryne oxypetala* R. A. Philippi - "Ad. Pabellón prope Copiapó invenit Franciscus San Román, Caldera". Sept. 1885 (SGO-46765). Anal. Univ. Ch. 1896-270, Nº 3.

Observaciones: Esta especie se podría fácilmente confundir con *Leucocoryne angustipetala* Gay, porque ambas tienen lacinias

angostas, muy reflejas, los pedicelos muy desiguales y habitan la misma región, pero no ocupan los mismos sitios, ya que *L. angustipetala* crece en los contrafuertes de la Cordillera Alta, mientras que *Chrysocoryne oxypetala* (R. A. Phil.) Zoell. se encuentra en la región intermedia entre la costa y la Cordillera Alta.

Distribución geográfica: Esta especie ha sido coleccionada en el norte de la provincia de Coquimbo, hasta el sur de la provincia de Atacama, a cierta distancia de la costa.

Material examinado: *Provincia Atacama,* Camino de Vallenar o Domeyko, 600 m-22-IX-1949 - Dr. Fdc. Behn (CONC. 8995); Romeral, a 10 kms. de Vallenar, 18-X-1971 - Erna Zoellner (Hb. Zoell. 6334); *Prov. Coquimbo,* Cuesta Pajonales 9-X-1965 - O. Zoellner (Hb. Zoell. 6401); Cuesta Pajonales, 18-X-1971 - E. Zoellner (Hb. Zoell. 6403); Incahuasi, a orilla de la Panamericana, 21-IX-1972 - O. Zoellner (Hb. Zoell. 6400); Panamericana, 95 kms. al norte de La Serena, 16-X-1971 - Erna Zoellner (Hb. Zoell. 6403).

CHYSOCORYNE INCRASSATA (R. A. Phil). nov. comb.

Leucocoryne incrassata R. A. Phil., Anal. Univ. Ch. 1896-272, Nº 8.

Bulbo piriforme, cubierto de escamas membranosas, de color castaño, de 1,2 - 1,6 cm. de diámetro y de 1,5 - 2 cm. de alto. Cuello cubierto de fibras y membranas, resto de hojas anteriores, de 6-10 cm. de largo. Hojas, 2 - 3, contemporáneas, carnosas, lineares, glabras, estriadas, con ápice romo, de 3 - 4,5 mm. de ancho y de 12 - 25 cm. de largo. Escapo cilíndrico, estriado, carácter que se manifiesta más por la desecación, de 8,5 - 23 cm. de largo y de 2 - 3 mm. de diámetro. Dos espatas reflejas, lanceoladas, estriadas, pajizas, largamente acuminadas, con ápice agudo, con el margen membranoso incoloro, de 3 - 3,5 cm. de largo y de 0,4 - 0,45 cm. de ancho. Pedicelos, 2 - 3, subiguales, cilíndricos, de 1 mm. de diámetro y de 1,3 - 3,5 cm. de largo. Flores formadas por un tubo y seis lacinias en dos series. Tubo cilíndrico, algo ensanchado en la base, recorrido por 6 nervios que se prolongan hacia las lacinias, de color verdoso. Color del tubo blanco-verdoso, de 1 - 1,2 cm. de largo y de 2 - 3 mm. de diámetro. Lacinias exteriores, de forma lanceolada, largamente

Chrysocoryne incressata (Phil.) Zoell: A, hábito y escapo floral; B, Flor; C, Tubo floral y paraperigonio; D, escama del paraperigonio; E, flor abierta.

acuminadas, algo reflejas, con margen liso o suavemente ondulado, de color blanco, recorridas por un nervio de color verde; lacinias de 1,1 - 1,5 cm. de largo y de 0,4 cm. de ancho. Las interiores lanceoladas, acuminadas, algo reflejas, de margen liso, de color blanco, recoridas por un nervio verdoso; éstas de 1 - 1,2 cm. de largo y de 0,3 - 0,4 cm. de ancho. Paracorola formada por 6 excrecencias, 3 mayores y 3 menores, faltando a veces las 3 últimas .Excrecencias mayores, trasaovadas, bífidas con seno agudo o arqueado, gruesas, insertadas frente a las lacinias interiores, en la boca de la garganta del tubo floral, de color amarillo-anaranjado, volviéndose más oscuro por la desecación, de 2 - 3 mm. de largo y de 1,5 mm. de ancho. Excrecencias menores de forma cónica, con ápice agudo, insertados frente a las lacinias exteriores de 1 mm. de largo y de 0,3 mm. de ancho. Androceo de 6 estambres fértiles en 2 series. Estambres sin filamentos, insertos, adosados a la pared del tubo, las tecas abriéndose longitudinalmente, de forma ovalada, de color amarillo. Anteras inferiores, frente a las lacinias exteriores, insertados a 4 mm. de la base floral; anteras superiores, frente a las lacinias interiores, debajo de las excrecencias de la paracorola, insertadas a 7,5 mm. de la base floral; largo de las anteras 1,5 - 2 mm. Gineceo con 1 pistilo. Ovario súpero, de forma cilíndrico, tricarpelar, de 2 mm. de largo; estilo filiforme de 1,2 mm. de largo, estigma capitado. Fruto una cápsula cilíndrica, abriéndose por dehiscencia apical en 3 valvas. Semillas, de color negro, triquetras, con la base truncada y con un pequeño ápice, con pequeñas alas en los tres cantos, de 1,5 mm. de largo y de 1 mm. de diámetro.

Typus: *Leucocoryne incrassata* R. A. Phil. de Vallenar, Prov. Atacama, colector Belisario Rojas-II-1883 (SGO 46775).

Observaciones: En la descripción de R. A. Philippi, figura la siguiente anotación: "Prope Vallenar februario 1883 invenit ornat Belisario Rojas". La indicación "*februario*" debe ser un error del colector. Nosotros hemos recorrido varias veces en febrero, en diferentes años, los alrededores de Vallenar, para verificar el dato del hallazgo, pero no pudimos encontrar la citada especie en los meses estivales. En años lluviosos Chrysocoryne incrassata es bastante común en la llanura entre Vallenar y Copiapó durante los meses de Septiembre y Octubre.

Distribución geográfica: Esta especie fue observada en la quebrada La Chimba al norte de Antofagasta, entre Paposo y Taltal y entre Copiapó y Taltal.

Material estudiado: *Prov. Antofagasta,* Paposo, IX-1909 C. Reiche (SGO 46785); Hueso Parado, Taltal, 17-IX-1967 - O. Zoellner (Nº 6333 Hb. Zoell.). Taltal Quebrada Cascabeles, 4-X-1954, M. Ricardi (CONC. 18348; Taltal, Quebrada Anchuña, 20-IX-1953 - M. Ricardi (CONC. 14348); *Prov. Atacama,* Desierto al sur de Copiapó, 26-IX-1963 - Blanca Escobar (Hb. Univ. Ch. Valpso. Nº 511); Estancia La Totora, 18-IX-1949 - Fdco. Behn (CONC 8969); Entre Canto del Agua y Carrizal Bajo, 23-IX-1972 - O. Zoellner (Hb. Zoell. 6173); Canto del Agua, 17-IX-1957 - Ricardi y Marticorena (CONC. 24965); Canto del Agua, 23-IX-1972 - O. Zoellner (Hb. Zoell. 6184); Carretera Panamericana, entre Vallenar y Copiapó, 15-IX-1965 - Fdco. Behn (CONC); Vallenar-Camino a Carrizal, 17-IX-1969 Fdco. Behn (CONC. 8995); Mina de Oriente a 8 kms. de Vallenar, 12-X-1965, Carolina Villagrán (Hb. Univ. Ch. Valpso. 1339); Camino a Juntas, Vallenar, 28-IX-1963 - Pilar Solís (Hb. Univ. Ch. Valpso. 555).

RECONOCIMIENTO.— Debo expresar mis agradecimientos a la señora Mélica Muñoz S., Jefa de la Sección Botánica del Museo Nacional de Hist. Nat. de Santiago, por haberme facilitado los tipos de R. A. Philippi; al Instituto Central de Biología de la Universidad de Concepción, y a la Universidad de Chile de Valparaíso. En especial agradezco a los botánicos chilenos señores Gualterio Looser y Agustín Garaventa por sus buenos consejos y su desinteresada ayuda.

Mapa I. - Area de distribución de Chrysocoryne oxypetala.

Mapa 2. Area de distribución de Chrysocoryne incrassata.

MORFOLOGIA EXTERNA DE LAS SEMILLAS DE ALGUNAS CACTACEAS CHILENAS Y SU UTILIDAD EN TAXONOMIA

P. WEISSER

1. INTRODUCCION

En siete de las doce regiones vegetacionales que *Schmithüsen* (1956) distingue para Chile encontramos cactáceas. En grandes extensiones de las provincias nortinas los quiscos y sandillones imprimen su sello al paisaje y son los elementos dominantes en la vegetación. A pesar de su papel preponderante en nuestra flora, la taxonomía de los cactus chilenos es confusa y su ecología poco conocida. Esto se debe a que frecuentemente las especies tienen áreas muy restringidas y los lugares de crecimiento difíciles de alcanzar.

En otros casos las dificultades estriban en las descripciones incompletas, especialmente si se han omitido las localidades. Algunos autores usaron como base para sus descripciones ejemplares de cultivo los cuales habían cambiado notablemente su fisonomía. A todo esto debemos agregar todavía la gran variabilidad de las características somáticas en las cactáceas.

Al contrario de las partes vegetativas, las semillas de las cactáceas presentan una notable constancia estructural. Esto indujo a *Krainz* (1958) a recomendar el estudio de las semillas como una manera para tener nuevos y más confiables criterios taxonómicos. En el presente trabajo se hizo eco de esta recomendación, utilizando material de cactáceas chilenas con miras de realizar aportes a su taxonomía y biología.

2. MATERIAL Y METODO

Semillas de plantas madres claramente identificadas fueron observadas a lupa, descritas y sometidas a un análisis comparativo.

La observación de las semillas en diversas posiciones fue facilitada extendiendo sobre un portaobjeto una delgada capa de

plasticina blanca. Las semillas se inscrustaron de tal forma que pudiera observarse el hilo y las partes basal, lateral y el perfil.

Las descripciones de las semillas han sido efectuadas de acuerdo a la siguiente pauta: clasificación de la planta madre, tamaño de las semillas (los valores son término medios y corresponden al eje longitudinal y al eje transversal máximos y se expresan en milímetros), forma, testa (color, brillo y superficie) hilo* y estructuras anexas (su ubicación, forma, color, presencia de estrofíolo, etc.) y micrópila (ubicación). Como orientación puede servir Fig. 5. Finalmente se indica el número de la muestra, nombre del colector, localidad y fecha de recolección. En algunos casos se agrega una discusión.

3. DESCRIPCION DE LAS SEMILLAS

3.1. *Maihuenia poeppigii* (Otto ex Pfeifer) Weber.

Semillas de 2,4 x 2,8 mm, ovoides, comprimidas lateralmente, presentando una escotadura en el lado que aloja el hilo. Testa negra, brillante, lisa, delgada y con depresiones puntiformes. Hilo subapical-lateral ubicado debajo de una prominencia y de color blanco-amarillento. Micrópila encubierta en la región hilar.

Prov. Ñuble, Laguna Laja; *F. Schleger,* s/n., abril de 1955, Fig. 3.

Son las semillas más primitivas entre las cactáceas chilenas. Su tipo se acerca mucho al de *Pereskia.*

3.2. *Austrocylindropuntia miquelii* Backeberg.

Semillas de 4,2 x 3,8 mm, de forma esférica irregular, presentando parcialmente un grueso anillo ecuatorial. La testa no es visible, ya que se encuentra encubierta por el arilo, el cual es liso, duro y de color blanco sucio. Al limar el arilo aparece la testa oscura. También el hilo y la micrópila están encubiertos por el arilo. En su lugar se distingue una cicatriz.

Prov. Atacama, Maitencillo (cerca Vallenar), *P. Weisser,* diciembre de 1963, Fig. 8.

---

* Para los términos técnicos se recomienda consultar: FONT QUER, P., 1963. Diccionario de Botánica, Ed. Labor, 1.244 págs.

La presencia de un arilo duro que cubre la testa les da a estas semillas un carácter distintivo frente a todas las demás especies estudiadas en este trabajo.

3.3. *Eriosyce ceratistes* Phil.

Las semillas del "sandillón" son de 2,5 x 2,1 mm, de forma ovoide, algo aplanadas lateralmente. Testa negra, brillante, foveolada y de consistencia dura. Hilo apico-lateral, aproximadamente piriforme y escavado (Fig. 6). La micrópila ubicada más cerca del ápice y de menor tamaño que el orificio hilar, y comunicada con este por un surco.

Prov. Coquimbo, Diaguitas, *P. Weisser,* Junio de 1962, Fig. 6.

Este género se presenta como un grupo aislado en lo referente a la morfología seminal por la peculiar forma del hilo.

3.4. *Trichocereus chilensis* (Colla) Britton & Rose.

Las semillas del "quisco" son de 1,8 x 1,4 mm, forma aovada-reniforme, generalmente con una carena dorsal, la cual desaparece hacia la base de la semilla. Testa negra, brillosa, foveolada y dura (Fig. 9). Hilo apical está formado por células que son más densas que las del resto de la testa y forma una superficie algo sobresaliente e inclinada hacia el lado que se presenta retuso. La forma del hilo varía de oval a circular. La micrópila se encuentra cerca del orificio hilar y ambos se reconocen como dos agujeros situados en pequeñas invaginaciones (Fig. 2).

Prov. Valparaíso, Quebrada Alvarado, *P. Weisser,* Enero de 1964, Figs. 2 y 9.

3.5. *Trichocereus litoralis* Johow.

La morfología externa de las semillas de esta especie es idéntica a la de *Trichocereus chilensis.* Esto corroboraría la opinión de *P. Rundel* (comunicación oral, 1972) de que *T. litoralis* sólo podría considerarse como una subespecie o variedad de *T. chilensis.*

Prov. Aconcagua, Zapallar, *P. Weisser,* Diciembre de 1963.

El color y tipo de testa de *Trichocereus* presenta similitudes con el de *Eriosyce,* siendo los caracteres del hilo muy diferentes.

3.6. *Eulychnia acida* Phil.

Semillas de 2,1 x 1,6 mm, aprox. ovoides, con el ápice algo aguzado y el cuerpo aplanado lateralmente. Testa café, opaca, con una superficie un tanto áspera. Parece que el color se debe a una delgada cubierta, que al ser desprendida deja a la vista una testa negra, brillosa y con una superficie retículo-impresa. Hilo de ubicación ápico-lateral, aprox. elíptico, presentando a veces restos de un tejido parenquimatoso blanco-amarillento. En la región hilar se distingue dos orificios: la micrópila de ubicación superior y más pequeña y el orificio hilar, inferior y de mayor tamaño.

Prov. Coquimbo, Rivadavia, *P. Weisser,* Enero de 1962.

3.7. *Eulychnia spinibarbis* (Otto) Britton & Rose.

Esta especie tiene semilas idénticas a *E. acida* Phil., no siendo posible diferenciar las plantas madres mediante las semillas.

Prov. Atacama, Huasco, *P. Weisser,* Enero de 1961, Fig. 1.

Las diferencias interespecíficas no son aparentes a nivel de morfología externa de las semillas. Llama la atención la gran diferencia en morfología seminal que existe entre *Eulychnia* y *Trichocereus,* tanto en forma, color y testa, siendo que vegetativamente estos géneros son en muchos caracteres similares. Esto corrobora que la creación del género *Eulychnia* hecha por *Philippi* fue acertada.

3.8. *Neochilenia napina* (Phil.) Backeberg.

Semilas de 1,4 x 1,1 mm, subesférica. Testa café, opaca, verrugosa y dura. Hilo ubicado apicalmente, de contorno circular, escavado y relleno de tejido parenquimatoso amarillento a modo de una tapa blanquecina. El orificio hilar está ubicado centralmente. La micrópila se presenta situada tangencialmente al hilo y aparece como un punto negro.

Prov. Atacama, Huasco, *H. Lembcke,* Diciembre de 1963.

3.9. *Neochilenia reichii* (Phil.) Backeberg.

Semillas de 1,3 x 1,1 mm, esférica-ovales y con la zona hilar algo aplanada. Testa café es opaca, verrugosa y dura. Presenta frecuentemente restos del mesocarpio de la baya entre sus rugosidades. Hilo es circular y está ubicada apicalmente, escavado y

relleno de tejido parenquimatoso blanquizco. Sólo en algunas semillas es posible ver el orificio hilar. La micrópila está situada en una pequeña prominencia de tejido esclerosado al lado y por algo sobre del hilo.

Prov. Atacama, Fundo Las Ventanas, Vallenar, *P. Weisser,* Diciembre de 1963.

3.10. *Neochilenia aerocarpa* Ritter.

Semillas de 1,3 x 0,9 mm, aprox. reniformes. Testa café, opaca, verrugosa y dura (Fig. 7). Hilo situado apicalmente y de contorno circular y se le distingue como una superficie algo inclinada hacia el lado retuso de la semilla. Es escavado y está relleno con un tejido parenquimatoso blanquecino y presenta el orificio hilar en el centro, La micrópila se ve como un orificio situado tocando el contorno hilar, cerca del ápice.

Prov. Atacama, Carrizal Bajo, *P. Weisser,* Diciembre de 1963, Fig. 7.

3.11. *Neochilenia cephalophora* Backeberg.

Semillas de 1,1 x 0,9 mm y esferoides. Testa café, opaca, verrugosa y dura. Hilo circular y relleno de tejido parenquimatoso blanquizco. Micrópila situada lateralmente tocando el círculo hilar.

Prov. Atacama, Huasco, *R. Wygnanky,* sin fecha.

Las cuatro especies del género *Neochilenia* estudiadas presentan todas un tipo de testa similar y un hilo escavado y relleno de tejido parenquimatoso blanco, que los diferencia de los otros géneros estudiados. En general las semillas son también de tamaño menor, siendo *Neochilenia cephalophora* la especie con las semillas más chicas.

Al contrario de los géneros *Eulychnia* y *Trichocereus,* en *Neochilenia* existen diferencias interespecíficas, que se refieren principalmente a la forma y tamaño de las semillas.

3.12. *Copiapoa cinerea* (Phil.) Britton & Rose.

Semillas de 1,8 x 1,2 mm, aprox. ovales, aplanadas lateralmente. Testa negra, brillosa, retículo-impresa y relativamente blanda y quebradiza. Hilo de ubicación ápico-lateral, de forma oval y oculto por la presencia de un estrofíolo. También la micró-

pila está encubierta por el estrofíolo. Este aparece como una membrana blanquizca que cubre la zona hilar. En algunas semillas el estrofíolo falta, pues se ha desprendido.

Prov. Antofagasta, Taltal, *H. Lembcke,* Febrero de 1961, Fig 4.

3.13. *Copiapoa baseltoniana* Backeberg.

La muestra estudiada es idéntica en su morfología externa a la de *Copiapoa cinerea.*

Prov. Antofagasta, Paposo, *H. Lembcke,* Febrero de 1961.

Hutchison (1953) sostiene que *C. baseltoniana* no es una buena especie, ya que le ha sido dado encontrar numerosos tipos intermedios. La comparación de la morfología externa de las respectivas semillas corrobora esa opinión y probablemente deba considerarse *C. baseltoniana* sólo como una variedad de *C. cinerea.*

3.14. *Copiapoa carrizalensis* Ritter.

Semillas de 1,6 x 1,1 mm, ovoides, algo aplanadas lateralmente, con el ápice irregular por la presencia de la región hilar. Testa negra, brillosa, fuertemente retículo-impresa y relativamente blanda. Hilo de ubicación ápico-lateral, con estrofíolo, que obtura totalmente la excavación hilar, no dejando ver la micrópila ni el orificio hilar.

Prov. Atacama, Carrizal Bajo, *H. Lembcke,* Febrero de 1961.

La presencia de un estrofíolo y la testa relativamente blanda y retículo-impresa permite separar las semillas del género *Copiapoa.* Según algunos autores la presencia de un estrofíolo desarrollado en la semilla y de flores relativamente pequeñas es un indicio de evolución avanzada. Esto podría ser el caso del género *Copiapoa.*

3.2. CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES DE LAS SEMILLAS DE LOS GENERO ESTUDIADOS EN ESTE TRABAJO

GENERO	TAMAÑO APROX en mm	FORMA	TESTA	HILO
Maihuenia	4x2,8	Ovoide con una escotadura lateral. Aplanada lateralmente.	Negra, brillante, finamente foveolada.	*Lateral y subapical,* como una *pequeña placa.*
Ausctrocylindropuntia	4.2x3,8	Irregularmente esférica.	Cubierta por el arilo, el cual es blanquecino.	Oculto por el arilo. Se distingue una cicatriz.
Eulychnia	1,1x1,6	Ovoide, ápice aguzado, *aplanado lateralmente.*	Negra, pero se ve café-opaca, por presencia de epidermis membranosa.	Apico-lateral, *escavado,* elíptico. Micrópila y orificio hilar visible.
Eriosyce	2,5x2,1	Irregularmente ovoide.	Negra, brillante, foveolada o granulosa.	Apico-lateral. *escavado, piriforme,* Micrópila y orificio hilar visibles.
Trichocereus	1,8x1,4	*Reniforme*	Negra, brillante, foveolada.	Apical, a veces algo protuberante. Micrópila y orificio hilar visible.
Neochilenia	1,4x1,1	Esférica a reniforme.	Café-opaca. *Rugosa a verrugosa.*	Apical, escavado, *relleno, tej. amarillento de relleno,* micrópila y orificio hilar, generalmente visible.
Copiapoa	1,8x1,2	Ovoide, con ápice aguzado.	Negra, brillosa, *reticulo-impresa.*	Apico-lateral, escavado, pero totalmente ocupado por el *estrofiolo.*

NOTA: Han sido subrayados los caracteres que han servido para disgregar los respectivos géneros en la clave.

3.3. CLAVE DE LOS GENEROS ESTUDIADOS EN ESTE TRABAJO CONSIDERANDO LA MORFOLOGIA EXTERNA DE LAS SEMILLAS

Esta clave es sólo válida para determinar los géneros de las especies estudiadas en este trabajo. Es probable que tenga una validez más general, lo que tendrá que ser probado.

1.—Semillas con arilo:
Cubierta de la semilla lisa y de color blanco sucio: *Austrocylindropuntia*

1.—Semillas sin arilo:
Cubierta negra o café.

2.—Cubierta negra

3.—Testa retículo impresa. Hilo ápico-lateral con estrofíolo: *Copiapoa*

3.—Testa finamente punteada. Hilo generalmente subapical, lateral o granuloso.. Semilla aplanada lateralmente: *Maihuenia*

4.—Testa foveolada o granulosa. Hilo lateral, escavado, piriforme. Semilla algo aplanada lateralmente: *Eriosyce*.

4.—Testa brillante foveolada. Hilo apical, no escavado y generalmente evaginado. Semillas reniformes: *Trichocereus*

2.—Cubierta café.

3.—Semillas, aplanadas lateralmente. Hilo ápico-lateral de forma oval, escavado: *Eulychnia*

3.—Testa rugosa a verrugosa. Hilo aproximadamente circular, con tejido de relleno blanco-amarillento. Semillas de forma esférica a reniforme: *Neochilenia*

4. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS

Estas conclusiones son válidas para las catorce especies estudiadas. Su probable vigencia más general deberá ser confirmada cuando se disponga de semillas de un mayor número de especies de cada género.

La morfología externa de las semillas de las catorce especies de siete géneros de cactáceas chilenas estudiadas mostraban notorias diferencias intergenéricas, siendo las diferencias interespecíficas pequeñas como para ser usados como criterios de clasificación. En cambio, fue posible construir una clave usando las características seminales a nivel de género.

Las formas de las semillas varían de esféricas, a ovoides hasta reniforme. Las semillas de *Maihuenia, Eulychnia, Eriosyce* y *Copiapoa* se presentan aplanadas lateralmente. Las testas más blandas correspondieron a las especies de los géneros *Maihuenia* y *Copiapoa,* siendo la cubierta de *Austrocylindropuntia* la más dura, al estar la testa recubierta por un arilo.

Dominan testas de color negro brillante, siendo el color típico de las especies estudiadas de *Maihuenia, Eriosyce, Trichocereus* y *Copiapoa.* El significado escológico de este color podría estar relacionado con el problema de temperatura o el de protección del embrión contra exceso de radiación. Las semillas de las especies revisadas de *Neochilenia* y *Eulychnia* son de color café opaco, mientras que las de *Austrocylindropuntia* de un color blanco sucio.

Podría pensarse estos colores como miméticos, ya que las semillas son difíciles de distinguir en las arenas de desierto, pero su valor escológico real debe ser estudiado aún.

Como predatores de frutos pudimos observar larvas de insectos (especialmente en *Copiapoa* y *Trichocereus*) y de semillas a las hormigas. Es probable que las hormigas a veces contribuyan a la diseminación de semillas (mirmecocoría). Otro factor de dispersión es la gravedad (barocoría), después de la deshiscencia del fruto las semillas esferoidales ruedan fácilmente. Es probable que los intensos vientos del desierto también puedan actuar como agentes de diseminación, (anemocoría). En Chile Central hemos encontrado de *Trichocereus chilensis* enteras en fecas de aves, lo que revela la posibilidad de una endozoocoría. Para mayores informaciones sobre diseminación ver *Speta* 1967.

Llama la atención los colores semánticos de los frutos rojos de algunas *Neochilenias,* pero no hemos podido comprobar la importancia ecológica de estas coloraciones. Los tamaños máximos encontrados corresponden a semillas de *Austrocylindropuntia miquelii* (4,2 x 3,8 mm) y las más pequeñas a *Neochilenia aerocarpa* (1,3 x 0,9). El tipo de testa parece ser típico a cada género. En *Maihuenia* es finamente punteada, *Trichocereus* y *Eriosyce* la presentan foveolada, *Neochilenia* rugosa a verrugosa y *Copiapoa* retículo-impresa. En *Eulychnia* y en *Austrocylindropuptia* las testas no son visibles por estar cubiertas por otras estructuras.

La zona hilar es bastante variable, aún en muestras de una misma especie. Ella está situada apicalmente en los géneros *Trichocereus* y *Eulychnia* y a veces en *Neochilenia,* ápico-lateralmente en *Eriosyce, Copiapoa,* y *Neochilenia,* mientras que en *Maihuenia* tiene una posición subapical.

No fue posible llegar a conclusiones sobre lejanía o cercanía filogenética en los géneros estudiados usando grupos de características morfológicas comunes en las semillas con criterio. Parece ser que la evolución de las características seminales está ya tan avanzada, que las relaciones filogenéticas ya no son aparentes a este nivel en las cactáceas chilenas.

4. RESUMEN

Para aportar nuevos elementos a la taxonomía de las cactáceas chilenas se estudió y describió la morfología externa de las semillas de 14 especies, de 7 géneros. Las considerables diferencias intergenéricas se usaron en la confección de una clave para géneros. Las diferencias interespecíficas eran en general demasiado sutiles para poder ser utilizadas como criterios de clasificación. Se dan informaciones complementarias sobre la ecología de las semillas.

ZUSAMMENFASSUNG.— Um der chilenischen Kakteensystematik neue Elemente beizusteuern, wurde die Samenmorfologie von 14 verschiedenen Arten, von 7 verschiedenen Gattungen untersucht und beschrieben. Die grossen intergenerischen Unterschiede ermoeglichten die Herstellung eines Gattungsschüssels. Die interspezifischen Unterschiede waren im Allgemein gering. Es werden ergaenzende Angaben über die Samenoekologie gegeben.

ABSTRACT.— To contribute new elements to the taxonomy of the chilean cacti the external morphology of the seeds of 14 species from 7 genera was studied and described. The large intergeneric differences allowed the formulation of a key to the genera. The interspecific differences were too insignificant, in general, to be used in differentiating species. Additional information about the ecology of the seeds is given.

AGRADECIMIENTOS.— Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a los señores Prof. Hugo Gunckel, Prof. Julio Saa, Sr. Hans Lembcke, Prof. Rundel, Prof. Manuel Mahu, Prof. H. Etcheverry y Sr. Dagoberto Escárate (trabajo fotográfico), por su efectiva colaboración en este trabajo y al Instituto Pedagógico y a la Facultad de Ciencias, ambos de la Universidad de Chile por el apoyo otorgado.

5. BIBLIOGRAFIA

BACKEBERG, C., 1970: Das Kakteen-lexikon. Ed. G. Fischer Verlag, Jena, 741 p.

BRITTON, N. L. & ROSE, J. N.: The Cactaceae. Vol. III y IV. Carnegie Inst. Washington Publ. N° 248, Reimpresión en un libro por Ed. Dover, New York, de la segunda edición (1937). Tomo III = 258 p., IV = 318 p.

BUXBAUM, F., 1962: Die Stellung der Kakteen im Pflanzenreich. *Kakt. u. a.* Sukk. 12, 194 - 197.

FOLLMANN, G. & WEISSER, P., 1966: Oasis de Neblina en el Norte de Chile. *Bol. Univ. de Chile,* 67, 34 - 38.

FONT QUER, P., 1963: Diccionario de Botánica. Ed. Labor. Barcelona, 1244 p.

HUTCHISON, P. C., 1953: Studies of South American Cactaceae. 3: Variation in Copiapoa cinerea (PHILIPPI) BR. & R. *The Cactus and Succulent Journal,* Vol. XXV, 3.

JOHOW, F., 1948: Flora de Zapallar. *Rev. Chil. Hist. Nat.,* Año IL (1945) y L (1946), 566 p.

KRAINZ, 1958: Die Kakteen. Morfologie IV, Samen 79-97.

LEMBCKE, H., 1959: Über chilenische Kakteen und ihre Standorte. 5: Erdkakteen. *Kakt. u. a. Sukk.* 10, 145 - 148.

— 1969: Kleines chilenisches Kakteen - Einmaleins. *Andina,* Rev. de los Clubes Alemanes de Excursionismo de Santiago y Valparaíso, 27 - 33.

LOOSER, G., 1929: Catalogus Cactacearum Chilensium. Catálogo de las cactáceas chilenas. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 33, 583 - 614.

MUÑOZ, C., 1960: Las Especies de Plantas descritas por R. A. PHILIPPI en el Siglo XIX. Ed. Univ. de Chile, Santiago, 189 p.

— 1966: Sinopsis de la Flora Chilena. Ed. Univ. de Chile, Santiago, 500 p.

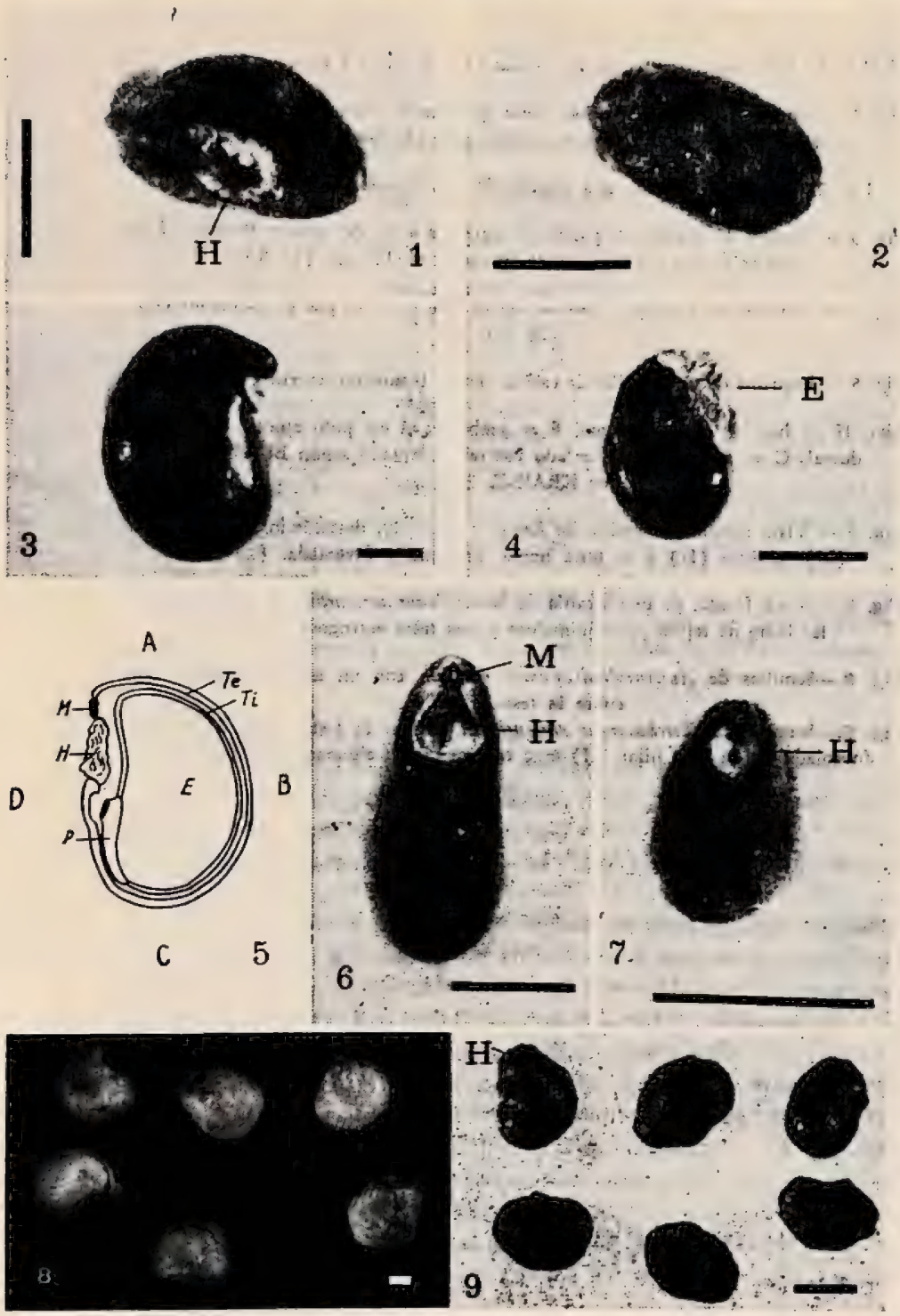
SCHMITHÜSEN, J., 1956: Die raeumliche Ordnung der chilenischen Vegetation. *Bonner Geogr.* Abh. 17, 1 - 86.

SPETA, F., 1967: Moelichkeiten der Samenverbreitung bei Cactaceen mit besonderer Berücksichtigung der Myrmekochorie. *Kakt. u. a. Sukk.*, 10, 196-198.

WEISSER, P., 1964: Estudios de la morfología externa de la semilla de algunas Cactáceas chilenas. Tesis Inst. Ped. Univ. Chile, Santiago, 38 p.

— 1967: Zur Kenntnis der Erdakteen in Chile. *Ber. d. Deutschen Bot. Gesellescbaft*, 6, 331 - 338.

— 1967: Chilenische Erdkakteen und Ihre Umweltfaktoren. *Umschau in Wissenschaft und Technik*, 24, 808 - 809.


H
1
2
3
E
4
A
Te
Ti
M
H
D
E
B
P
C
5
M
H
6
H
7
8
H
9

NOTA: La barra en cada una de las figuras corresponde a 1 mm.

Fig. 1.—Zona del hilo (H) de *Eulychnia spinibarbis* rellena de tejido parenquimatoso. Se distingue también la semilla aplanada lateralmente. (25 X).

Fig. 2.—Zona del hilo de una semilla de *Trichocereus chilensis*. (25 X).

Fig. 3.— Semilla de *Maihuenia poeppigii*, parecida a las del género *Pereskia*. Este tipo es el más primitivo entre las cactáceas chilenas. (10 X).

Fig. 4.— Semillas de *Copiapoa cinerea* con el hilo cubierto por el estrofíolo (E). (20 X).

Fig. 5.— Esquema de una semilla de cactus: Te = tegumento externo; m = micrópila; H = hilo; P = perisperma; E = embrión; A = polo apical; B = lado dorsal; C = polo basal; D = lado ventral. Adaptado según BUXBAUM en KRAINZ, 1958.

Fig. 6.— Vista frontal de semilla de *Eriosyce ceratistes*, destacándose la micrópila (M), el hilo (H) y la testa negra, brillante y foveolada. (20 X).

Fig. 7.— Vista frontal de una semilla de *Neochilenia aerocarpa* con un hilo circular lleno de tejido parenquimatoso y una testa verrugosa. (30 X).

Fig. 8.—Semillas de *Austrocylindropuntia miquelii* con un arilo blanquizco que cubre la testa. (4 X).

Fig. 9.—Semillas de *Trichocereus chilensis* mostrando la testa negra brillante y foveolada con la zona hilar (H) algo envaginada en algunos casos. (10 X).

TUCMA, GENERO NUEVO DE *IRIDACEAE* DE LA PRECORDILLERA DE LOS ANDES DEL NORTE DE ARGENTINA

PIERFELICE RAVENNA
Universidad de Chile

SUMMARY.— In 1960, the writer collected bulbs of a species of the *Iridaceae,* in the Andes of Tucumán, in North Argentina. The plants were growing near the upper tree-line of the "aliso" woods (*Alnus jorullensis*). At the time when it was found, the species was thought to be *Herbertia euryandra* Gris. Nevertheless, when the plants flowered under cultivation, it was possible to verify that, although showing a similar inflorescence as in *Herbertia euryandra* (=*Ennealophus euryandrus*), its floral characters were at variance with that species.

Since the mentioned features do not fit in with any known entity, a new genus and species are described under the binomial *Tucma simplex* gen. et sp. nov.

Este trabajo es resultado de exploraciones realizadas, en 1960, en el área andina del norte argentino. En aquella oportunidad necesité visitar las estancias de Santa Rosa y Las Pavas, situadas en la precordillera del Aconquija, provincia de Tucumán. S. Venturi había herborizado en esa región diversas especies interesantes de *Iridaceae.*

Cerca del límite superior del bosque de aliso (*Alnus jorullensis*), entre 2.800 a 3.000 m de altitud, hallé una especie en fructificación que en aquél momento creí fuera *Herbertia euryandra* Grisebach (1874). Los bulbos fueron plantados con posterioridad en la ciudad de Buenos Aires a objeto experimental. Al florecer las plantas en noviembre del mismo año, se pudo comprobar que, si bien presentaban una inflorescencia similar a la que posee *Herbertia euryandra,* no concordaban con esta especie en lo que respecta a caracteres florales. Estos, por otra parte, no permitían incluir la entidad crítica en ningún género conocido.

En las líneas que siguen se exponen y discuten las características de un género nuevo, a fin de dar ubicación a la especie respectiva a describir.

TUCMA genus novus

Inflorescentia multiflora alabastris extra spatham productis. Flores regulares. Ovarium obovato-clavatum triloculare ovulis pluribus instructum. Perigonium saepissime rotaceum vel interdum concaviusculum. Tepala plana glabra, exteriora obovata, interiora aellyptica exterioribus leviter minora. Columna staminum oblongo-conica antheris longior. Antherae subtriangulari-sagittatae e connectivo latiusculo. Styli rami anguste conduplicati ad apicem bifidi lobis fere subulati ad apicem stigmatosis. Pedicelli fructiferi arcte recurvati. Capsula late obovata ad maturitatem breviter trivalvata. Semina angulata ochracea.

Herba gracilis bulbosa. Bulbus tunicatus. Folia latiuscule plicata flacida .Caulis floriferus teres.

Typus generis: *Tucma simplex* Ravenna.

Una sola especie nativa de los Andes de Tucumán, Argentina; al parecer se encontraría también en la provincia de Jujuy. El género recibe su denominación en recuerdo del cacique Tucma, cuyo nombre habría dado origen al de la provincia de Tucumán o "Tierra de Tucma".

RELACIONES GENERICAS

Tucma presenta marcada similitud con *Ennealophus*, género aún mal conocido. Esta afinidad resulta tanto más significativa si comparamos sus caracteres con *Ennealophus euryandrus* (1), especie que habita los faldeos de la precordillera de Tucumán, Salta, Jujuy y los llanos cercanos de vegetación chaqueña. Existe analogía en el hábito de crecimiento, inflorescencia e incluso, a grandes rasgos, en los órganos florales.

En *Tucma* el bulbo es oblongo ovoide, relativamente pequeño comparado con el porte de la planta; muy parecido al de *Ennealophus euryandrus*. Las hojas, aunque más angostas, son también muy similares.

---

(1) *Ennealophus euryandrus* (Gris.) comb. nov.
Herbertia euryandra Grisebach, Goett. Abhandl. 19: 222. 1874. *Alophia euryandra* (Gris.) Lillo, Bol. Of. Quím. 1 (3): 105. 1888. *Sphenostigma euryandra* (Gris.) Baker, Handb. Irid.: 106. 1892.
Un estudio de las especes del género *Ennealophus* se encuentra en preparación.

La inflorescencia de *Tucma* es lo que llama más la atención. La espata bivalva es marcescente y los botones, sustentados por largos pedicelos, se desarrollan fuera de ella. El mismo fenómeno se observa en *Ennealophus euryandrus,* aunque no en otras especies del género. Varias especies de los géneros *Libertia* y *Aristea* poseen inflorescencias similares; sin embargo, *Tucma y Ennealophus euryandrus* son, hasta el presente, los únicos casos entre las *Iridaceae* de bulbo tunicado y hojas plegadas.

En *Tucma* el perigonio es muy simple y casi siempre rotáceo. Los tépalos, similares entre sí, no poseen ningún tipo de nectarios. En *Ennealophus,* los tépalos internos son de estructura más compleja y diferentes de los externos; se observa nectarios en la base de la lámina y a veces también en la parte superior de los unguículos.

El androceo de *Tucma* es análogo en todas sus partes al que existe en *Ennealophus.*

En *Tucma* las ramas del estilo son bífidas y sin trazas de crestas; su morfología se habría derivado de un tipo más complejo, con crestas, como las de *Ennealophus.* El área estigmática de ambos géneros se encuentra en el ápice de las divisiones, las cuales en *Ennealophus* toman aspecto de apéndices laterales.

La infructescencia es similar en ambos géneros, pero en *Tucma* los pedicelos fructíferos son marcadamente recurvados, mientras que en *Ennealophus euryandrus* se disponen de manera radiada. La cápsula se abre, en ambos casos, en tres valvas cortas. Esto último supondría una dificultad para la caída de las semillas, si no fuera por la ventaja evolutiva que significa la existencia de pedicelos largos y dispuestos como queda dicho. En otras especies de montaña, es corriente que una parte de las semillas permanezca en las cápsulas por ser éstas erguidas y a causa de que la parte aérea perdura después de seca sin ser destruida hasta la temporada de lluvias siguiente. En el interín las semillas pueden ser atacadas por parásitos o comidas por los pájaros. En cambio, las que caen al suelo se mimetizan con él.

Conclusiones.— Del estudio comparativo de la morfología externa de los géneros *Tucma* y *Ennealophus,* surge el concepto de que el primero se habría originado por un proceso de simplificación a partir de *Ennealophus euryandrus.* Esta tesis se ve reforzada por el hecho de ser el área de dispersión de esta última

especie casi coincidente con la del género *Tucma,* salvando las diferencias de altitud y ambiente ecológico.

Tucma se ubica en la tribu *Tigridieae* Pax (1889, pp. 144, 147, 149), que incluiría, en mi opinión, todos los géneros de América de bulbo tunicado y otros que a veces poseen rizoma (v. gr. *Trimezia*). Quedarían excluidos de esta tribu *Iris, Libertia, Orthrosanthus, Sisyrinchium* y los géneros afines a este último.

TUCMA SIMPLEX sp. nov.

Planta gracilis circ. 15-38 cm alta. Bulbus oblongo-ovatus ad 15-20 mm longus circ. 7-10 mm. latus tunicis exterioribus paucis ochraceis. Folia basalia ad anthesin saepe dua ensiformia vel lineari-ensiformia flaccida laxe patentia ad 15-30 cm longa circ. 10-12 mm lata sursum attenuata. Caulis floriferus folio unico basalibus simili instructus. Spathae saepe duae longe pedunculatae marcescentes valvis inaequalibus anguste lanceolatis ad anthesin apertis vel patentibus. Alabastra longe pedicellata extra spatham producta. Pedicelli floriferi circ. 22-30 mm. longi. Flores cernui. Ovarium oboratum subtriquetrum glabrum viride ad 2,8-3,9 mm longum circ. 1,8-2 mm latum. Perigonium rotaceum vel interdum leviter concaviusculum azureo-lilaceum circ. 20-30 mm latum. Tepala subconformia, exteriora late aellyptica ad 9-15 mm longa circ. 6,5-10 mm lata minute obtuseque apiculata, interiora anguste aellyptica ad 8,4-14 mm longa circ. 4,3-7,2 mm lata ad basin macula luteo-aurantiaca et striolis densis fusco-violaceis notata. Columna staminum oblongo-conica albiuscula inferne fusco-purpureo-striata et suffusa usque 3 mm longa ad apicem circ. 0,5 mm lata. Antherae triangulari-sagittatae circ. 2 mm longae; connectivum latiusculum. Stylus tenuiter filiformis columnam superans circ. 3,6-4 mm longus. Styli rami conduplicati albi ad 2,1 mm longi usque 0,7-0,8 mm bifidi; lobi subulati ad apicem stigmatosi. Pedicelli fructiferi arcte recurvati ad 20-28 mm longi. Capsula obovata ad 7,3-9,6 mm longa circ. 6-7,6 mm lata cycatricis latis. Semina parva angulata ochracea.

Planta grácil, de 15-38 cm de alto. Bulbo oblongo-ovoide, de de 15-20 mm de largo y 7-10 mm de ancho, con pocas túnicas externas de color pardo. Hojas basales con frecuencia dos al momento de la floración, linear-ensiformes, fláccidas, laxamente extendidas, de 15-30 cm de largo y 10-12 mm de ancho, gradualmente angos-

tadas hacia el ápice. Tallo florífero con una hoja parecida a las basales. Espatas hasta dos, largamente pedunculadas, marcescentes; valvas desiguales angostamente lanceoladas, abiertas o extendidas durante la floración. Botones largamente pedicelados desarrollándose fuera de la espata. Pedicelos floríferos de 22-30 mm de largo. Flores cernuas. Ovario obovoide, algo tríquetro, glabro, verde, de 2,8-3,9 mm de largo y 1,8-2 mm de ancho. Perigonio rotáceo o a veces algo cóncavo, azul-liláceo, de 20-30 mm de diámetro. Tépalos casi iguales; los exteriores anchamente elípticos, de 9-15 mm de largo y 6,5-10 mm de ancho, con un apículo pequeño y obtuso; los interiores angostamente elípticos, de 8,4-14 mm de largo y 4,3-7,2 mm de ancho, con una mancha amarillo naranja y pequeñas estrías de color violáceo oscuro en la base. Columna estaminal oblongo-cónica, blancuzca, inferiormente con estrías y manchas vinosas, de 3 mm de largo y 0,5 mm de ancho en el ápice. Anteras sagitado-triangulares, de 2 mm de largo; conectivo relativamente ancho. Estilo filiforme, tenue, de 3,6-4 mm de largo. Ramas del estilo conduplicadas, blancas, de 2,1 mm de largo, bífidas cerca de 0,7-0,8 mm; divisiones subuladas con estigma apical. Pedicelos fructíferos marcadamente recurvados, de 20-28 mm de largo. Cápsula anchamente obovoide, de 7,3-9,6 mm de largo y 6-7,6 mm de ancho, de cicatriz amplia. Semillas pequeñas, angulosas, pardas.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA Y HABITAT

Especie nativa de la precordillera andina del Aconquija, provincia de Tucumán, Argentina, donde es rara en extremo. Suele crecer en barrancas herbosas o al pie de los árboles de aliso (*Alnus jorullensis*), entre 2.000 y 3.000 m. de altitud. Según un material algo dudoso citado aquí, la especie habitaría también en la provincia de Jujuy; el ejemplar fue coleccionado a 2.000 m en la quebrada León, situada al este de la quebrada de Humahuaca, cerca del nevado de Chañi.

MATERIAL ESTUDIADO: Culta in Bonaria ex bulbis in praedio Santa Rosa circ. 2800 m in ditione Chicligasta prov. Tucumán Argentinae collectis; leg. Ravenna 75, XI-1960 (typus in Herbario Ravennae, phototypi institutionibus patet). Argentina, prov. de Tucumán, Depto. de Chicligasta, Estancia Santa Rosa, 3.000 m. s. m. leg. S. Venturi 4790, 2-I-1927 (LIL). Idem, Estancia Las Pavas, 3.000 m; leg. S. Venturi

4690, II-1926 (LIL, SI). Idem, Depto. De Tafí, La Ciénaga, 2.600 m, en barrancas; leg. M. Lillo 8801 (LIL). Idem, Depto. de Tafí, leg. M. Lillo s/n, I-1906 (LIL 51184). Prov. de Jujuy, en prados de la parte alta de la Quebrada León (valle lateral de la Quebrada de Humahuaca), falda norte del Chañi, 2.000 m; leg. Vogel 585 a, 14-II-1970 (Herb. Vogel, Berlín).

Tucma simplex forma colonias siempre muy reducidas y de dispersión discontinua. Esto parece estar en contradicción con la alta proporción de frutos que las plantas producen aún en cultivo; lo cual se debe a que las flores se autopolinizan con relativa facilidad. El período de floración se produce entre los meses de Noviembre y Febrero, conforme a los factores climáticos. Con la caída de las semillas se inicia un período de reposo absoluto hasta la primavera siguiente.

RECONOCIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a las siguientes instituciones o personas: Sr. Salvador Magno, de Buenos Aires, Argentina, quien colaboró en el cultivo y realizó la ilustración de la especie; Dr. Stefan Vogel, Berlín, Alemania, quien me facilitó el ejemplar de Jujuy citado; Depto. de Botánica del Instituto Miguel Lillo, Tucumán, Argentina, por el envío de material de *Iridaceae* y otras familias; Instituto Darwinion, San Isidro, Arg., por las facilidades concedidas en el uso del herbario y biblioteca.

BIBLIOGRAFIA CITADA

GRISEBACH, C., 1874, Plantae Lorentzianae; *Goett. Abhandl.* 19, 225 págs.

PAX, F., 1889, *Iridaceae;* Engl. & Prantl Naturl. Pflazenfam., ed. I, 2: 137-158, Berlín.

Fig. 1, *Tucma simplex* Rav.: A, aspecto general de la planta (x 0,5); B, bulbo (x 1); C, inflorescencia (x 2); D, vista superior de una flor (x 2); E, androceo con una antera vista de frente y ramas del estilo (x 6); F, el mismo con dos anteras equidistantes en primer plano, parte superior del estilo y ramas del estilo (x 6); G, vista superior de las ramas del estilo, mostrando su ubicación respecto a las anteras (x 8); H, infructescencia (x 1). S. Magno del.

REVISION CARIOSISTEMATICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO PLEURODEMA EN CHILE

(Anura: Leptodaotylidae)

ALBERTO VELOSO M., NELSON DIAZ P., RICARDO GALLEGUILLOS G.
Departamento de Biología, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales,
Universidad de Chile, Valparaíso, Chile

SUMARIO.—El estudio comparativo de los cariotipos de las tres especies del género Pleurodema, revela una notable uniformidad. Se determinaron 11 parejas de cromosomas (2 n = 22); De tipo metacéntrico y submetacéntrico (NF elevado), lo que permite caracterizar un cariotipo terminal. El análisis estadístico de las mediciones realizadas, no entregó diferencias significativas. Se presenta la evidencia cariológica, como un elemento útil en la discusión taxofilética del género. La evidencia cromosómica complementa el análisis de los caracteres morfológicos externos, sobre los cuales, la determinación sistemática no reviste dificultades.

INTRODUCCION

La subfamilia Leptodactylinae se encuentra representada en Chile por tres especies alopátricas del género Pleurodema que se suceden latitudinal y altitudinalmente en el territorio continental.

Pleurodema marmorata (Cei, 1957), es una especie de distribución geográfica altoandina, íntimamente relacionada con formas distribuidas en la altiplanicie peruano-boliviana (Vellard, 1960). *P. thaul,* la especie de más amplia distribución geográfica, evidencia una gran versatilidad ecológica, la que le permite colonizar gran variedad de ambientes, su área de distribución se extiende desde la cuenca hidrográfica del río Copiapó, por el norte, a la pluvisilvae del sur de Chile, comprendiendo además las Islas y Archipiélagos de la región Austral (Cei, 1958). En opinión de Lynch (1971), probablemente constituye una super especie compuesta.

P. bufonina, la más austral de estas especies, se relaciona con las biocenosis altoandinas y el ambiente patagónico (Donoso, 1969). Desde el punto de vista del análisis de sus caracteres morfológicos externos, destaca el tamaño que alcanza la glándula lumbar, la que constituye un carácter importante en la diagnosis.

Esta glándula lumbar ,está ausente en *P. marmorata,* y evidencia en *P. thaul,* una tendencia clinal de aumento de tamaño hacia el sur, en las poblaciones analizadas por Cei (op. cit).

Barrio y col. (1970), estudian el cariotipo de seis especies del género; incluye en su revisión *P. bufonina* de las provincias de Santa Cruz y de Río Negro, en la República Argentina, y *P. thaul,* ejemplares del extremo sur de la distribución continental de esta especie. El número diploide encontrado por este autor es 2n = 22, destacando la notable uniformidad del cariotipo, constituido principalmente por cromosomas del tipo metacéntrico y submetacéntrico.

Los objetivos de este trabajo, son completar el estudio citogenético del género, dando a conocer el cariotipo de *P. marmorata,* y establecer mediante el estudio comparativo de los complementos cromosómicos, las bases sistemáticas de Pleurodema en Chile.

MATERIALES Y METODOS

Los estudios cromosómicos se realizaron en placas metafásicas (metafase por acción de colchicina) obtenidas por aplastado del epitelio de la córnea, previo tratamiento del tejido con una solución hipotónica.

El tejido se fijó en ácido acético y se tiñó con orceína acética.

Se determinó el índice centromérico, estableciéndose el tipo cromosómico, de acuerdo a la terminología propuesta por Leván y col. (1964). Las mediciones fueron hechas directamente sobre una pantalla, con un curvímetro, en una proyección de los negativos originales, obtenidos de las preparaciones en microscopio Leitz orthoplán, con dispositivo de microfotografía automático.

Se establecieron los idiogramas con propósitos comparativos, y las parejas cromosómicas se expresan como porcentajes del total del complemento.

Las determinaciones morfométricas, se realizaron en ejemplares vivos, adultos de ambos sexos, mediante un vernier. Se establecieron las relaciones entre la talla y el tamaño de la glándula lumbar en poblaciones de *P. thaul* y *P. bufonina,* determinándose la talla en *P. marmorata.* Los ejemplares utilizados en este estudio son los siguientes: *Pleurodema marmorata,* de la localidad de Putre, provincia de Tarapacá 7 machos (Buch-V-102-1 a 102-7); 2 hembras (Buch-V-102-8 a 102-9); *Pleurodema thaul* de

Valparaíso 6 machos (Buch-V-101-1 a 100-6); 3 hembras (Buch-V-100-7, 8, 9); *P. thaul* de Llanquihue 5 machos (Buch-V-104-3, 104-7 a 104-10); 4 hembras (Buch-V-104-4 a 104-8); *Pleurodema bufonina* de la Laguna del Maule en la Prov. de Talca 6 machos (Buch-V-106-1 a 106-6) y 3 hembras (Buch-V-106-7 a 106-9).

RESULTADOS

El resumen de las mediciones cromosómicas se presenta en la tabla I.

En la Fig. Nº 1, está el cariotipo de las tres especies del género Pleurodema y en la Fig. Nº 2, se presentan los idiogramas con propósitos comparativos.

Pleurodema marmorata (Fig. 1). Número diploide 2n = 22, parejas Nº 1, 5, 9 y 10 metacéntricos, números 2, 3, 6, 7, 8 y 11 submetacéntricos, la pareja Nº 8 se diferencia del resto, por presentar una constricción secundaria en el brazo corto de ambos

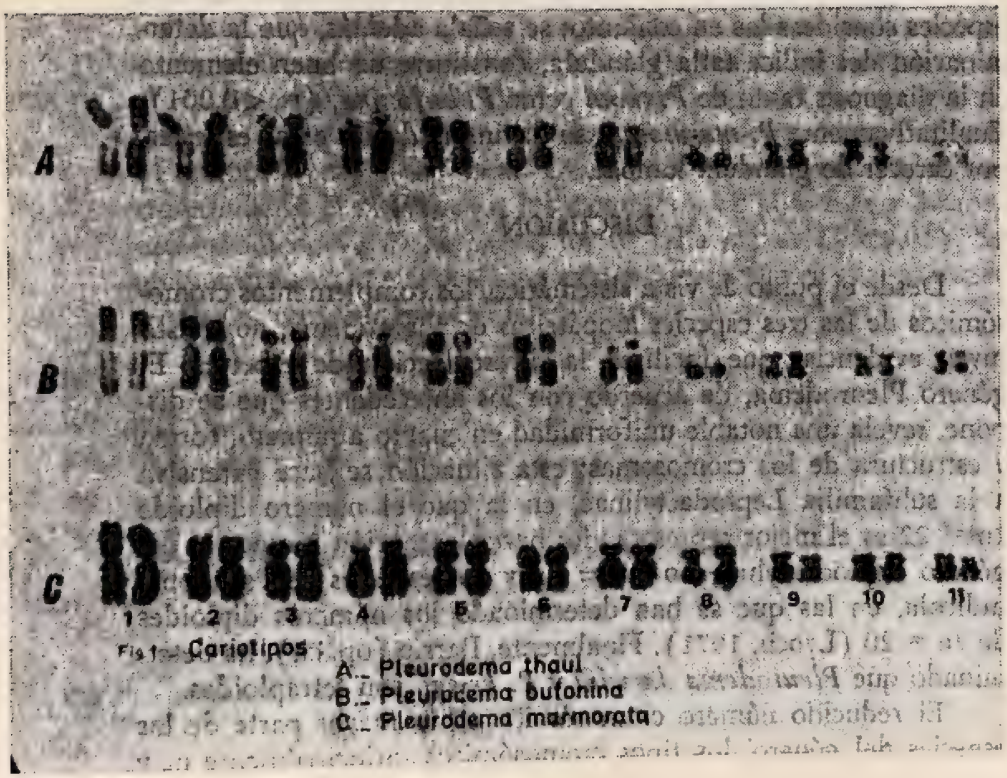


Fig. 1 Cariotipos:
A.- Pleurodema thaul
B.- Pleurodema bufonina
C.- Pleurodema marmorata

homólogos, al igual que en las otras especies consideradas, no se observan diferencias entre los cariotipos de machos y hembras.

Pleurodema thaul (Fig. 1). Este cariotipo no presenta diferencias en cuanto a número, forma y tamaño relativos con los complementos cromosómicos de las otras especies consideradas. Estructuralmente en la pareja Nº 9 de cromosomas, en una muestra poblacional de la provincia de Llanquihue, fue posible determinar la presencia de una zona SAT en el brazo largo de ambos homólogos.

Pleurodema bufonina (Fig. 1). Su cariotipo, al igual que las otras especies consideradas, es de forma claramente simétrica con cromosomas m y sm, sólo la pareja Nº 4 es st, no presenta modificaciones estructurales y estadísticamente las mediciones cromosómicas, no señalan diferencias significativas, en cuanto a posición del centrómero (i) (Tabla I) y longitud relativa con las parejas cromosómicas de las otras especies consideradas.

El análisis de las características morfológicas externas, indica una tendencia clinal de la talla, en sentido Norte-sur en las tres especies consideradas en conjunto; se señala además, que la determinación del índice talla/glándula, constituye un buen elemento en la diagnosis tanto de *P. thaul* como *P. bufonina,* ($= <0.001$). Cualitativamente *P. marmorata* se distingue de las otras especies, por carecer de glándula lumbar.

DISCUSION

Desde el punto de vista sistemático, los complementos cromosómicos de las tres especies alopátricas de Pleurodema, no constituyen evidencias que faciliten la diferenciación de especies. El género Pleurodema, de acuerdo con los antecedentes que se dispone, revela una notable uniformidad en cuanto a número, forma y estructura de los cromosomas; esta situación se hace extensiva a la subfamilia Leptodactylinae, en la que el número diploide $2n = 22$ es el mejor representado; hacen excepción 2 especies del género Leptodactylus, con $2n = 26$ y dos especies de Pseudopaludícola, en las que se han determinado los números diploides de $2n = 20$ (Lvnch, 1971). Finalmente, Barrio (op. cit), ha determinado que *Pleurodema darwini* y *P. kriegi,* son tetraploides.

El reducido número cromosómico en la mayor parte de las especies del género, los tipos cromosómicos, principalmente m y

sm, la ausencia de cromosomas t, señalan diferenciación precoz en Leptodactylidae de formas con elevado número cromosómico como coresponde a los Telmatobiinae de Lynch y Leptodactylinae, incluyendo a Pleurodema con 2n = 22 como número básico.

Por otra parte, un cariotipo como el de Pleurodema 2n = 22 con NF de 44, implica una severa restricción a la generación de mecanismos aceptados como indicadores en los anuros de evolución de los complementos cromosómicos. La existencia de formas poliploides señala una alternativa de evolución cromosómica en cariotipos del tipo terminal como hemos denominado los de estas especies con reducido número cromosómico y NF elevado y ausencia de cromosomas telocéntricos (t).

Las condiciones de aislamiento geográfico de las tres especies de Pleurodema en territorio chileno, se han traducido por su parte, en la adquisición de caracteres morfológicos externos sobre los cuales la determinación sistemática no reviste dificultades; la ausencia de glándula lumbar, diferencia claramente a *P. marmorata* del altiplano de las otras especies consideradas. Este carácter presenta una tendencia clinal en sentido latitudinal en las poblaciones de *P. thaul* y un notable desarrollo que se hace objetivo en el tratamiento estadístico de los índices long. del cuerpo/gland. lumbar, y que arroja diferencias altamente significativas ($P<0,001$) con *P. bufonina.* De las tres especies estudiadas, corresponden a *P. marmorata,* los ejemplares de talla más reducida, corespondiendo a *P. bufonina,* los de talla mayor ($P<0,05$). Se ubica entre ambos *P. thaul,* que evidencia también en cuanto a esta medición, una tendencia clinal en sentido Norte—>Sur.

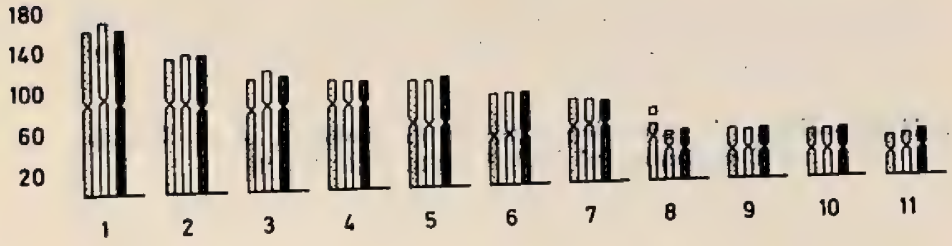


Fig. 2.- Idiogramas

P. marmorata
P. thaul
P. bufonina

El significado adaptativo de la variación geográfica en estos caracteres se desconoce; sin embargo, podría resultar de interés conocer su correlación con las determinantes físicas de sus respectivos habitat y su posible participación en los procesos reproductivos de estas especies.

AGRADECIMIENTOS.— Damos nuestros sinceros agradecimientos al Prof. Jaime Solervicens A. por su participación en la recolección de ejemplares de *P. bufonina*. Al Prof. R. Pardo por su ayuda en el Procesamiento de los datos y a los Sres. R. Crawford y R. Vargas de las secciones de Fotografía y Dibujo de nuestra Facultad por la colaboración prestada en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. CEI, J. M., 1957: "Sobre la presenci adel Pleurodema marmorata (Dumeril y Bibron) en territorio chileno". Inv. Zool. Chilenas. IV: 32.

2. VELLARD, J., 1960: "El género Pleurodema en los Andes Peruanos". Mem. Mus. Hist. Nat. Javier Prado. 10: 1.

3. CEI, J. M., 1958: "Polimorfismo y distribución geográfica en poblaciones chilenas de Pleurodema bibroni Tschudi". Inv. Zool. Chilenas. IV: 300, 327.

4. LYNCH, J. D., 1971: "Evolutionary relationships, osteology and zoogeography of leptodactyloid Frogs". Misc. Pub. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. 53: 1, 238.

5. DONOSO, R., 1969: "Nota distribucional sobre Pleurodema bufonina Bell". Bol. Soc. Biol. Concepción. XLI: 155, 156.

6. BARRIO, A., 1970: "Estudios citogenéticos sobre el género Pleurodema y sus consecuencias evolutivas (Amphibia, Anura, Leptodactylidae)". Physys. XXX: 309, 319.

7. MORESCALCHI, A., 1968: "Hypothesis on the Phylogeny of the Salientia, based on Karyological data". Experientia 24: 964, 966.

TABLA I. RESUMEN DE LAS MEDI CIONES CROMOSOMATICAS

P. MARMORATA (Putre)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.
i	1.21*.02	1.51*.15	2.25*.07	3.35*.16	1.28*.04	1.13*.02	2.04*.08	1.32*.08	1.61*.005	1.28*.03	1.67*.07
%	16.1	13.2	11.4	10.7	10.6	9.0	8.2	7.2	5.0	4.7	4.0
Tipo	m	sm	sm	st	m	sm	sm	sm	m	m	sm

P. THAUL (Valparaíso)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.
i	1.19*.02	1.77*.03	2.42*.01	3.86*.17	1.42*.03	1.15*.03	2.30*0.5	1.88*.07	1.43*.06	1.28*.04	1.63*.09
%	17.1	13.6	11.9	10.6	10.5	9.3	8.3	4.8	4.9	4.8	4.3
Tipo	m	sm	sm	st	m	sm	sm	sm	m	m	sm

P. THAUL (Llanquihue)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.
i	1.18*.01	1.67*.02	2.41*.04	4.04*.05	1.41*.03	1.14*.01	2.36*.05	1.99*.07	1.81*.04	1.28*.03	1.60*.04
%	16.6	13.6	11.9	10.7	11.0	9.4	7.3	5.5	4.9	4.9	4.2
Tipo	m	sm	sm	st	m	sm	sm	sm	m	m	sm

P. BUFONINA (Maule)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.	M*ES.
i	1.20*.03	1.72*.14	2.42*.07	4.11*.16	1.33*.05	1.18*.03	2.35*.07	1.88*.1	1.42*.04	1.29*.04	1.75*.05
%	16.1	13.3	11.6	10.6	11.1	9.3	8.1	5.3	5.1	4.9	4.6
Tipo	m	sm	sm	st	m	sm	sm	sm	m	m	sm

* = más menos.

EL CARIOTIPO DE RHINODERMA DARWINI

(Dumeril y Bibron) (Anura - Leptodactylidae)

ALBERTO VELOSO M., NELSON DIAZ P., RICARDO GALLEGUILLOS G.
Departamento de Biología, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales,
Universidad de Chile, Valparaíso, Chile.

INTRODUCCION

Rhinoderma darwini es una especie muy particular de entre los anuros chilenos. Procelo, firmisterno, de talla pequeña, está caracterizado externamente por un apéndice nasal cutáneo y patrones de coloración que aunque variables son muy característicos. Presenta además, como particularidad de su actividad reproductora, el fenómeno de Neomelia parental. Respecto de su habitat, Rhinoderma es una forma altamente especalizada, restringida a los ambientes de pluvisilvae, extendiéndose su distribución geográfica desde el Río Maule hasta Chiloé (Cei 1962).

Desde el punto de vista cromosómico, la especie ha sido estudiada por A. Barrio y colaboradores (1971), en ejemplares provenientes de la provincia Argentina de Neuquén, y de la provincia chilena de Valdivia. Dicho autor establece un número cromosómico 2n = 26 para la especie ,sin señalar modificaciones estructurales en el cariotipo.

El propósito de nuestro trabajo fue determinar el cariotipo de *R. darwini* para ser considerado como un antecedente morfológico más en la determinación de la posición taxofilética de esta especie.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron ejemplares adultos, machos y hembras de *Rhinoderma darwini,* provenientes del Parque Nacional Vicente Pérez Rosales en la Provincia de Llanquihue-Chile.

El estudio de los cromosomas se realizó siguiendo la metodología señalada por Bogart (1969), que permitió la observación de 45 placas metafásicas-C, de las cuales se seleccionaron 10 para

efectuar las mediciones correspondientes; estas corresponden a 4 individuos hembras y un macho de esta especie.

En la denominación de los cromosomas se siguió la terminología propuesta por Levan y colaboradores (1964).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se encuentran en la Tabla y figuras que acompañan al texto.

La ordenación del cariotipo deriva de las mediciones de longitudes totales de los cromosomas, cuyas expresiones porcentuales se incluyen en la tabla, siendo los 12 últimos pares, expresiones porcentuales respecto a la longitud total del primer par, el cual equivale al 100%. La ordenación permite dividir los cromosomas en 5 pares grandes y 8 pares pequeños.

Se reconoce, desde luego, el número diploide 2n = 26 para la población en estudio, y de la tabla se desprende los tipos cromosómicos correspondientes: los pares 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 son cromosomas metacéntricos; los pares 4 y 5 son submetacéntricos; el par 3 es subtelocéntrico, y los pares 12 y 13 son telocéntricos.

En el Idiograma que acompaña al texto, se establecen cons-

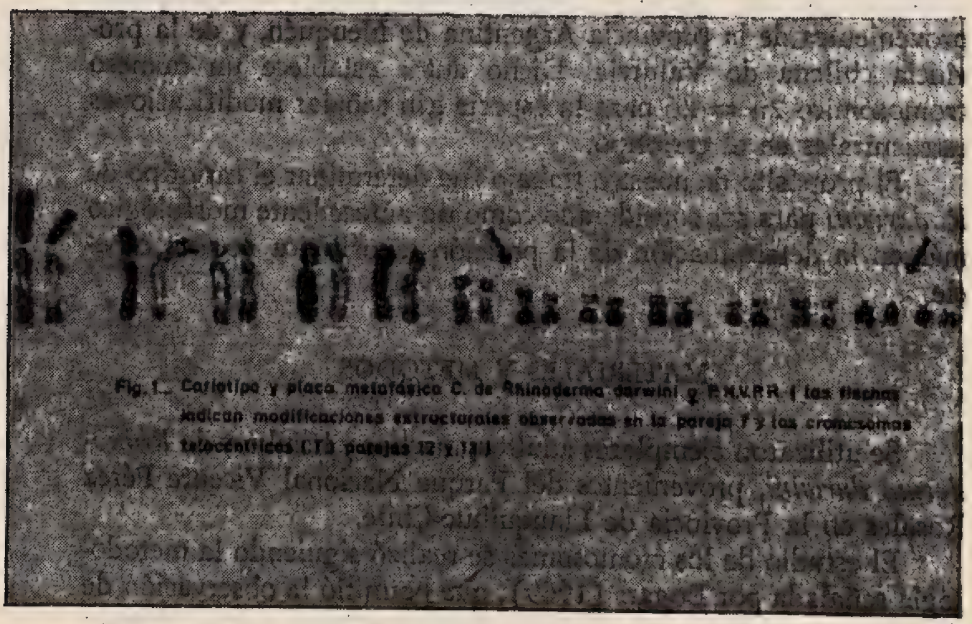


Fig. 1.- Cariotipo y placa metafásica C. de Rhinoderma darwini ♀ P.N.V.P.R. (las flechas indican modificaciones estructurales observadas en la pareja 7 y los cromosomas telocéntricos CT3 parejas 12 y 13)

tricciones secundarias en los brazos cortos de ambos cromosomas de las parejas 7 y 11, cuya existencia puede también ser constatada en la figura 1, que corresponde a una placa metafásica-C de *Rhinoderma darwini* hembra (no se constató diferencias en los cariotipos de machos y hembras).

DISCUSION

Para los efectos de la discusión de los resultados obtenidos es necesario considerar algunas características de Rhinoderma; entre éstas son importantes algunos caracteres morfológicos como los mencionados de columna vertebral procélica y cintura escapular firmisterna. Agregaremos a éstas, las del cráneo parcialmente osificado puesto que la osificación no alcanza a la parte anterior, la ausencia de una placa ótica sobre el escamoso, y la ausencia de un órgano de Bidder.

Característica conductual importante es la ya señalada Neomelia parental.

A estas características agregamos el nuevo antecedente morfológico del complemento cromosómico, para efectuar una revisión de los criterios esgrimidos para ubicar taxofileticamente a esta especie.

Las clasificaciones propuestas por Noble 1931, Laurent 1942, Griffiths 1959, Lynch 1971, consideran los caracteres morfológicos o de reproducción propios de la especie, para determinar su ubicación taxonómica. Sólo Barrio 1971, considera como determinante la característica del cariotipo. Noble 1931, propone la Subfamilia Rhinodermatinae dentro de la Familia Brachicephalidae, e incluyendo el Género Rhinoderma junto a otros géneros de anuros parcial o totalmente firmisternos.

Laurent 1942, crea la Familia Dendrobatidae e incluye en ella la Subfamilia Rhinodermatinae.

Griffiths 1959, incluye a la Subfamilia Rhinodermatinae en la Familia Leptodactylidae, y coloca a Rhinoderma junto a Geobatrachus.

Lynch 1971, considerando todos los antecedentes expuestos como característicos de Rhinoderma ,excepto el complemento cromosómico, decide que ésta es una especie más cercana a los Bufonidos que a los Leptodactylidos, a pesar de las diferencias que se evidencian a nivel esquelético y del órgano de Bidder. En todo

caso, atendiendo a las particularidades de Rhinoderma, crea para estos anuros la Familia Rhinodermatidae.

Por su parte, Barrio 1971, concediendo importancia fundamental al cariotipo discrepa de la opinión de Lynch y plantea la inclusión de Rhinoderma en la Familia Leptodactylidae, donde tendría afinidad cariotípica con los Telmatobinos.

Por nuestra parte, considerando todos los antecedentes recopilados, incluidos nuestros resultados del estudio del cariotipo, pensamos que todos los caracteres morfológicos esqueléticos, así como la ausencia de órgano de Bidder, la particularidad neomélica, y el cariotipo diploide 2n = 26, descartan la inclusión de Rhinoderma en el complejo Bufonoide (2n = 22). Por otra parte, si bien es cierto que el número diploide 2n = 26, acerca a Rhinoderma a algunos Leptodactylidos, no es precisamente a los Telmatobiinae, de los que justamente se diferencian por su cintura firmisterna, y su cariotipo de forma claramente asimétrica según se ha señalado, con presencia de cromosomas telocéntricos.

Creemos, en consecuencia, útil revalidar la opinión de Griffiths 1959, sólo que, habiéndose demostrado la desubicación de Geobatrachus, *Rhinoderma darwini* sería el representante monotípico de la Subfamilia Rhinodermatinae de anuros Leptodactilidos.

TABLA Y FIG. 2

RESUMEN DE MEDICIONES Y TIPOS CROMOSOMICOS, IDIOGRAMA DE Rhinoderma darwini

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Rhinoderma darwini	r	1.48	1.56	3.76	2.42	2.20	1.69	1.20	1.35	1.34	1.48	1.36	-	-
P.N.V.P.R.*	tipo	M	M	ST	SM	SM	M	M	M	M	M	M	T	T
(5 ejemp.) (4♀ 1♂)	%	100	73.6	61.0	60.6	57.2	31.4	27.8	25.4	23.6	21.8	20.8	18.8	15.0

* Parque Nacional Vicente Pérez Rosales

Rhinoderma darwini

BIBLIOGRAFIA

1.—CEI J. M. 1962: *Batracios de Chile,* Edit. Univ. de Chile, 128 págs.

2.—BARRIO, A. y RINALDI DE CHIERI, P. 1971: *Contribución al esclarecimiento de la posición taxofilética de algunos batracios patagónicos de la Familia Leptodactylidae mediante análisis cariotípico.* Physis XXX: 683-685.

3.—LEVAN, A., FREDGA, K., SANDBERG, A. A.: *Nomenclature for centromeric position on chromosomes.* Hereditas 52: 201-220.

4.—NOBLE G. K., 1954: *The Biology of the Amphibia.* Dover Pub., Inc. N. York.

5.—LYNCH J. D., 1971: *Evolutionary relationships, osteology and zoogeography of Leptodactyloid Frogs.* Misc. Pub. Univ. Kansas Mus. Hist. Nat. 53: 1 - 238.

6.—LAURENT R. 1942: *Notes sur les procoellens Firmisternes* (Batrachia-Anura). Bull. Mus. Royal d'Histoire Nat. de Belgique XVIII: 1 - 20.

7.—BOGART, J. P., 1970: *Systematic problems in the amphibian family leptodactylidae (Anura) as indicated by Karyotypic anualysis.* Cytogenetics 9: 369 - 383.

CARIOTIPO DE TRISTAGMA NIVALE Poepp.

CONSUELO DEL POZO S.
Departamento de Biología de la Universidad Católica de Valparaíso

En la familia Amaryllidáceas los caracteres distintivos entre géneros y especies suelen ser insuficientes y poco claros; asimismo las descripciones morfológicas adolecen de estos mismos defectos. Como un aporte al estudio taxonómico en este grupo, realizamos una investigación cariológica en *Tristagma nivale Poepp.*

El material utilizado para el presente trabajo proviene de las Termas de Chillán, Prov. de Ñuble, coleccionado a 2.000 m. en Dic. de 1972.

Las puntas de las raíces de los bulbos de varios ejemplares, se trataron con una solución de Colchicina 0,05% en agua destilada, durante cinco horas aproximadamente. Luego se fijaron en Carnoy (Alcohol-Acético 3:1) durante veinticuatro horas. Se lavaron con agua destilada y se sometieron a una hidrólisis con HCl 1 N. a 60° C, durante diez minutos. Una vez realizada la hidrólisis se enfriaron bruscamente y se tiñeron con Orceina acética 1%. Las raíces así teñidas se sometieron a la técnica corriente del aplastado.

De las preparaciones confeccionadas se seleccionaron aquellas que presentaron buenas placas metafásicas. Estas placas se fotografiaron con un microscopio Zeiss con ocular 8 x y objetivo 40. De los negativos se obtuvieron ampliaciones de 18x24 cm., para confeccionar el cariotipo.

Se analizaron las placas de cromosomas metafásicos llamando inmediatamente la atención el gran tamaño de los cromosomas. *Tristagma nivale Poepp.* reveló poseer un juego cromosómico de 2n= 8: cuatro parejas claramente identificables, siendo las parejas 1, 2 y 3 cromosomas metacéntricos y la pareja 4 telocéntricos. La pareja 1 se destacó del resto por su considerable longitud, mientras que las parejas 2 y 3 no presentaron una diferencia apreciable a simple vista, en cuanto a su longitud. Al realizar las medidas para obtener las longitudes promedio fue posible dife-

renciarlas claramente, como se puede apreciar en el cuadro adjunto. La pareja 4 de tamaño mediano con respecto a las parejas anteriores presentó el centromero terminal.

Los ejemplares de *Tristagma nivale Poepp.* utilizados en este trabajo, se encuentran depositados en el herbario de la Universidad Católica de Valparaíso.

Cuadro resumen:

Parejas	Longitudes promedios en mm.
1	41,5
2	33,5
3	27
4	18,5

Con el presente trabajo esperamos iniciar investigaciones en el género *Tristagma,* que se espera aporten un mayor número de datos citotaxonómicos a la sistemática de las Amaryllidáceas.

AGRADECIMIENTOS.— Quiero expresar mis agradecimientos al profesor señor Otto Zoellner, sin cuya ayuda no hubiera sido posible este trabajo, y a la señorita Rosa Guerra, del Laboratorio de Biología Celular del Departamento de Biología de la U. Catóólica de Valparaíso, por su desinteresada colaboración en la parte técnica.

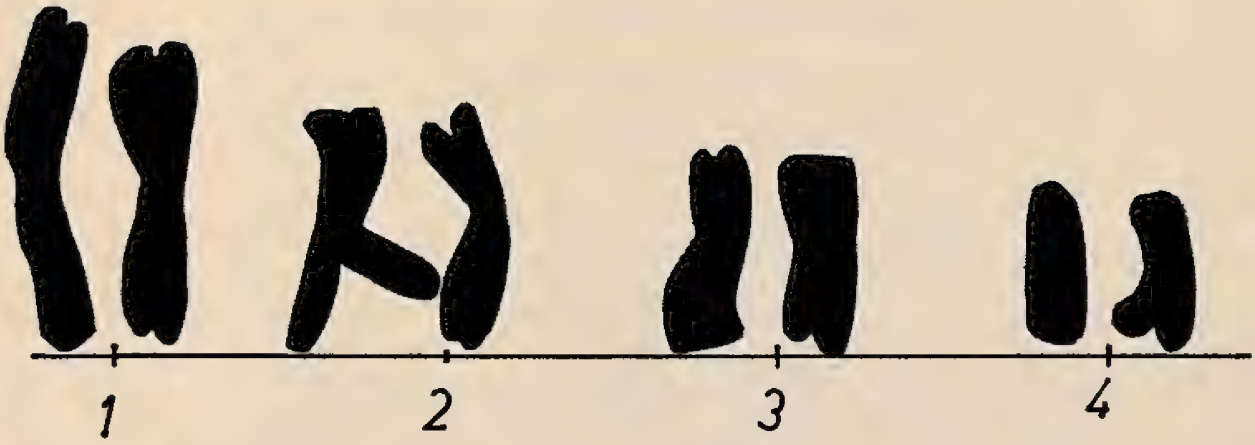


Fig.1: Cariotipo de Tristagma nivale

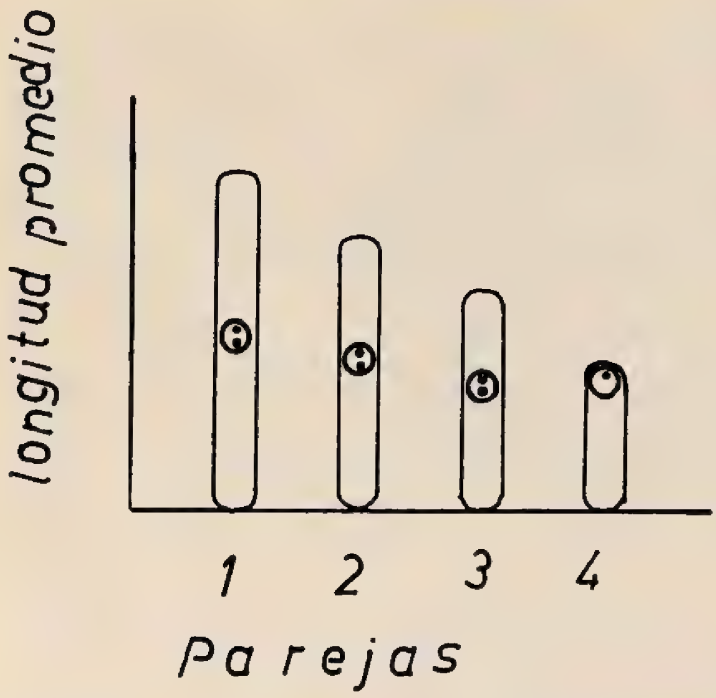


Fig.2: Cariograma de Tristagma nivale

SOBRE ALGUNOS OLIGOQUETOS DEL NORTE CHICO *

(Oligochaeta: Lumbricidae - Megascolecidae)

M. SANTELICES, V. IRRIBARRA, R. VALDES y F. SILVA
Laboratorio de Zoología del Suelo, Departamento de Biología,
Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales,
Universidad de Chile de Valparaíso

SUMMARY.— In this paper the oligochaeta species of "Corral de Julio" locality, Province of Coquimbo are studied, two species were recognized. *Chilota coquimbensis*, W. Michaelsen 1904 Familia *Lumbricidae* and *Helodrilus* (*Allolobophora*) *caliginosus*, Savigny 1826 Familia Megascolecidae. Some ecological aspects are considered in the period "Little North Flower".

INTRODUCCION

El Centro demostrativo "Corral de Julio" predio agrícola dependiente de la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) ubicado en la costa de la provincia de Coquimbo equidistante aproximadamente 90 Kms. de las ciudades de Los Vilos y Ovalle, reúne una serie de características que lo hacen representativo de la región. A esto se suman las facilidades otorgadas por la CORFO para la aplicación de múltiples conocimientos biológicos, por lo que fue elegido como centro de nuestro estudio.

Las condiciones climáticas especiales del año 1972 que anotaron un registro pluvial máximo de 277,3 mm. de agua caída, contra 150,7 mm. en 1971 y 80,7 mm. de 1970, determinaron el pleno desarrollo de la vegetación herbácea y arbustiva del Norte Chico provocando el fenómeno "Norte Florido" en extremo favorable para la realización de investigaciones tendientes a un mejor conocimiento de esta región.

---

* Trabajo financiado por el Departamento de Biología de la U. de Chile, Valparaíso, y el Centro Demostrativo "Corral de Julio", CORFO, Stgo.

Se agradece a los funcionarios de dicha corporación, Sr. Gastón Jorquera, Secretario Ejecutivo del Centro; al Sr. Edmundo Hurtado, Administrador, y a don Carlos Giles, Botánico del Centro, por su ayuda en la caracterización de los lugares de muestreo.

El Centro Demostrativo "Corral de Julio" es un esfuerzo que realiza la División de Agricultura de CORFO para instruir a las comunidades agrícolas de la zona en la utilización racional de los recursos naturales renovables, como también, recuperar los suelos agrícolas agotados por la acción antropogénica de sobrecultivos y pastoreos en el Norte Chico.

En este Centro se realizan experiencias con forrajeras como: *Atriplex repanda* Phil., *Atriplex semibaccata* R. Br., *Medicago* sp., etc., con especies forestales nativas: *Cryptocaria alba* (Mol.) Looser, *Maytenus boaria* Mol., *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz., *Acacia caven* (Mol.) Hook et Arn. y *Peumus boldus* Mol., con especies forestales exóticas: *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Quercus suber* L., *Pinus halepensis* Miller, *Acacia longifolia* Willd., *Ceratonia siliqua* L., etc.

Se propicia además, el desarrollo de animales peleteros-lanares con la intención de incentivar una industria artesanal basada en la crianza de ovejas Karakul, conejos Gran Plateado Alemán y Chinchillas.

Conocida es la actividad beneficiosa de las lombrices de tierra frente a las necesidades de alimentos por parte del hombre. En este sentido nuestros objetivos se dirigieron a conocer que especies de oligoquetos (Lombrices de tierra), actúan normalmente asociados a la vegetación nativa de planicies y quebradas y además, determinar la densidad poblacional de éstos, en los campos con especies vegetales naturales e introducidas.

DESARROLLO

El Centro Demostrativo está situado a una altura de 290 m. sobre el nivel del mar, tiene una longitud de 4 Km. y un ancho de 5-15 Km. Limita aproximadamente por el Norte, con el pueblo de Mantos de Hornillos, por el Sur con la quebrada Amolanas, al este con la quebrada La Madera, y al oeste con el litoral marino.

a. *Características de los lugares de muestreos.*

Sobre la planicie litoral se eligió los siguientes lugares: El Aeródromo y El Ensayo, con las quebradas Los Maitenes, El Chino, Charco Amargo, Corral de Julio y La Madera. En ellos se

tomó un total de 35 muestras en el fenómeno (tiempo) de Norte Chico Florido, Junio a Octubre de 1972.

Los Maitenes en su desembocadura al mar forma un pequeño valle, con presencia de *Solanum maglia* Schltd., *Oxalis gigantea* Barn., *Pleocarphus revolutus* D. Don., *Solanum pinnatum* Cav. y *Cassia closiana* Phil.

El Chino termina en el mar en una garganta muy estrecha. En Invierno se observa la existencia de una vertiente, cuya pérdida de caudal, con el transcurso de la estación, genera numerosas pozas.

Las especies más características de la flora son: *Tropaeolum* sp. *Oxalis gigantea* Barn., *Lepechinia salviae* (Lind.) Epl., *Baccaris concava* Pers. y *Clytropus sp.*

Charco Amargo presenta aguas de escurrir lento y permanente sobre un fondo fangoso y accidentado; está cubierto por un cojín de plantas herbáceas acuáticas y semiacuáticas. Existe la misma vegetación que en El Chino además de *Sonchus asper* (L) Hill., que es muy abundante en Primavera.

Corral de Julio de dirección Sur-Norte, da su nombre al Centro. Su vegetación es principalmente arbustiva: *Cassia closiana* Phil., *Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera, *Muehlembeckia chilensis* Meisn., *Lobelia tupa* L., *Cortaderia* sp. El terreno es arenoso y presenta un pequeño cauce de agua.

La Madera es una quebrada de dirección Este-Oeste al interior de un cordón de cerros habitada y cultivada, por ella se desliza una rápida corriente de agua. El suelo, en algunos puntos presenta una capa de hojarasca de algunos milímetros de espesor sobre una base de cantos rodados.

Se aprecian abundantes restos de vegetación arbórea como: *Drimys winteri* Forst., *Peumus boldus* Mol., *Maytenus boaria* Mol., *Cryptocaria alba* (Mol.) Looser, *Schinus latifolius* (Gill.) Engler, *Escallonia pulverulenta* (R. et Pav.) Pers., arbustiva: *Baccharis concava* Pers., *Myrceugenia sp.*, de plantas herbáceas como *Blechnum auriculatum* Cav. y cactáceas.

El Aeródromo y El Ensayo, en la planicie propiamente tal, presentan varias gramíneas y vegetación compuesta de *Erodium sp.*, y *Plantago sp.*, los arbustos están representados por *Bahia ambrosoides* Lag. *Puya chilensis* Mol. y *Haplopappus* sp.

En El Ensayo se realizan, entre otras, experiencias con *Atriplex repanda* Phil. y *Atriplex semibaccata* R. Br.

b. *Estudio del material colectado.*

Las lombrices se obtienen por la remoción de un volumen de tierra de 100 x 100 x 15 cms. Se transportan al Laboratorio en bolsas de polietileno, donde son acondicionadas en cámaras de crianza con tierra húmeda y hojarasca del lugar de origen.

Para determinar los especímenes se efectuaron disecciones y preparaciones histológicas, ya que su taxonomía está basada principalmente en el aparato reproductor (oviductos, vesículas seminales, testículos) y su ubicación en segmentos específicos (ver lámina), con lo que se pudo utilizar las claves de determinación de Wilhelm Michaelsen (1900-1904).

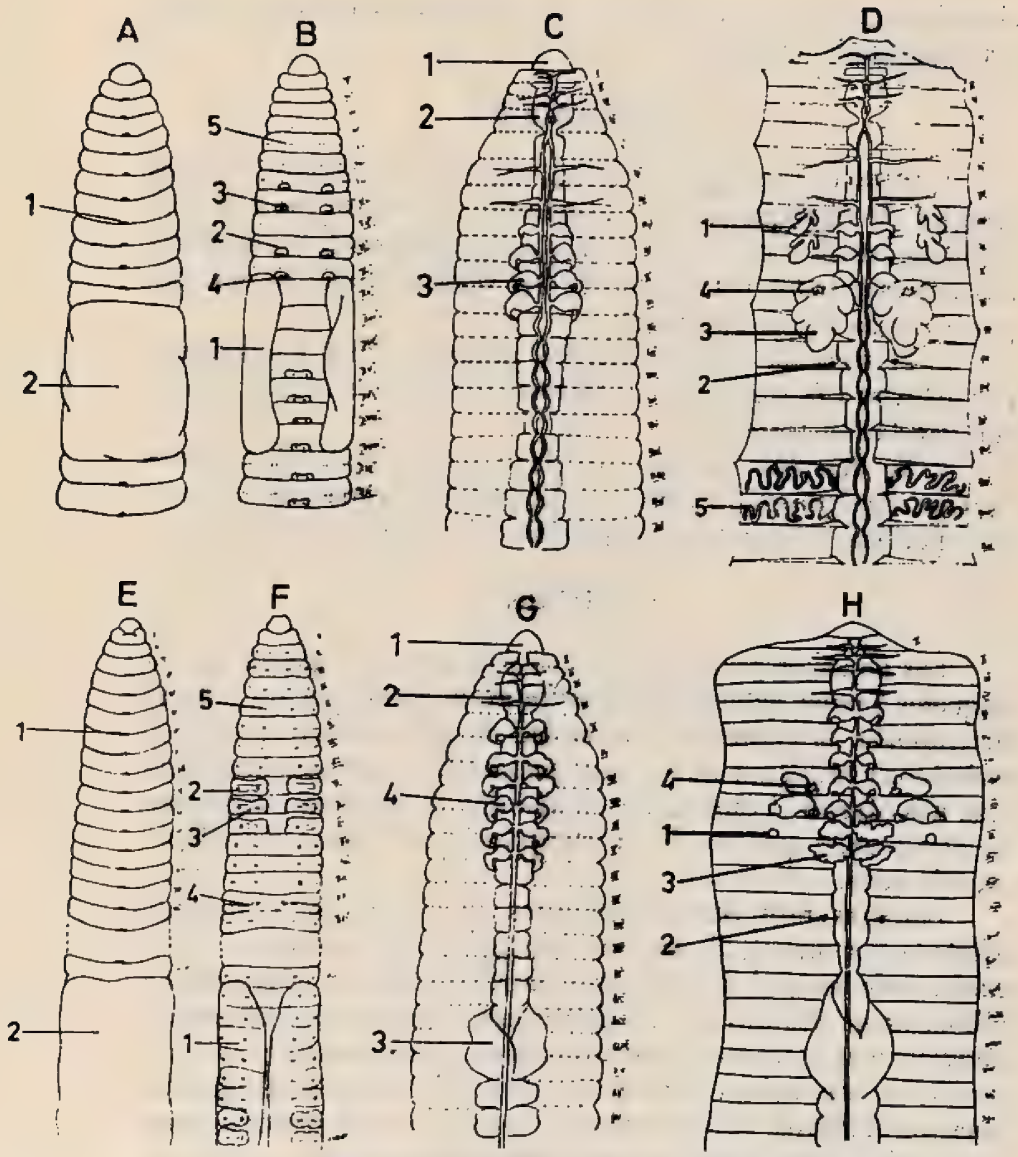
Las especies determinadas para estas biocenosis son: *Chilota coquimbensis* Michaelsen y *Helodrilus (Allolobophora) caliginosus* Savigny.

Ch. coquimbensis Mchsln. frente a un 83,5% de humedad relativa ambiental, a una temperatura media del suelo a 10 cm. de profundidad de 13,4º C. y a la acción pluvial de 277,3 mm. de agua, tuvo un desarrollo favorable en todo el campo demostrativo.

Se aprecia en los terrenos con vegetación natural una densidad promedio de 17,5 individuos por m^2, en cambio, en los terrenos cultivados con plantas forrajeras (*Acacia cianophyla* y *Atriplex repanda*) se encuentra una densidad promedio de 1,5 ejemplares por m^2.

Al término de la Primavera y comienzos del verano se nota el desaparecimiento de *Ch. coquimbensis* Mchlsn., en los lugares habituales de colecta (más o menos 7 cm. de profundidad) probablemente porque su actividad funcional guarda una estrecha relación con este período, lo que se evidencia por el encuentro en La Madera de curiosas construcciones ovoidales de 9 por 15 mm., enterradas a 20 cm. En tanto que en El Aeródromo, sometido a una mayor exposición solar, se ubican entre 30 y 40 cm. de profundidad.

H. (A) caliginosus Sav., en cambio, es una especie que vive en torno a cursos de aguas, con una densidad promedio de 25



CHILOTA COQUIMBENSIS (A-B-C-D) HELODRILUS CALIGINOSUS (E-F-G-H)

A-E, Vista dorsal; B-F, Vista ventral; C-D-G-H, Morfología interna. A1-E1, Poros celómicos; A2-B1-E2-F1, Clitelo; B2-F2, Pápulas; B3-F3, Poros de los receptáculos; B-F, Poros de las vesículas seminales; B5-F5, Quetas; C1-G1, Cabeza epilóbica; C2-G2, Faringe; C3, Corazones laterales; G3, Estómago muscular; G4, Corazones laterales; D1-H1, Receptáculos seminales; D2-H2, Oviductos; D3-H3, Vesículas seminales; D4-H4, Embudos seminales; D5, Próstatas; I-XXXIII, Metameros.

ejemplares por m², que se mantuvo constante a través de todos los registros de muestreos.

RESULTADOS

1. Para la localidad de Corral de Julio se determinan dos especies de oligoquetos: *Ch. coquimbensis* Mchlsn., que habita planicies, cerros y quebradas y *H. (A) caliginosus* Sav., de terrenos sobresaturados y fangosos de las vertientes que se deslizan por el fondo de las quebradas.

2. Se constata la baja densidad promedio de 1,5 individuos por m² para *Ch. coquimbensis* Mchlsn., en los terrenos cultivados con vegetación forrajera.

3. Se descubre la presencia de una actividad colonizadora de *Ch. coquimbensis* Mchlsn., en el período primaveral y luego su capacidad biológica de adaptación a las condiciones estivales.

DISCUSION

Los objetivos propuestos de estudiar algunas especies de oligoquetos fueron doblemente fructíferas, mientras por un lado se determinaba la existencia y actividad de poblaciones de *Ch. coquimbensis* Mchlsn. y *H. (A) caliginosus* Sav., por otro la naturaleza nos ofreció el espectáculo de término de un ciclo y comienzo de otro pluvial que permitiría la expresión de la situación clímax para la zona.

Nuestras prospecciones iniciadas en Corral de Julio, zona afectada por una aguda sequía, muy poco podía aportar al conocimiento de las lombrices de tierra y a su relación con la vegetación allí existente. Escasas huellas de sus excrementos sobre el terreno detectaban la presencia de una de nuestras especies *(Ch. coquimbensis)* lo que habría dado una visión muy tenue al alcance de nuestros objetivos. Prospecciones efectuadas en este período resultaron infructuosas y arrojaron un muestreo negativo.

Fue el clímax en el fenómeno Norte Chico Florido, que puso en evidencia la fuerte actividad de una de las dos especies *(Ch. coquimbensis* Mchlsn.), relegada durante la sequía a las proximidades de los lugares húmedos, de vertientes, filtraciones y afloramientos hídricos de las quebradas, pero totalmente ausente en planicies y cerros.

La presencia de este fenómeno reveló que *Ch. coquimbensis,* Mchlsn., se reprodujo o salió de sus albergues de reposo, para colonizar las 4.500 hás. del Centro Demostrativo.

Todos los muestreos practicados descubrieron ejemplares adultos de tamaños variados a escasa profundidad (0 a 10 cm.). Su acción es muy evidente sobre la superficie del suelo cubierto por sus excrementos ovoidales de 1 a 2 cm. de alto. Se constató que en 1 m^2 hay un promedio de 60 montículos deyectados por una densidad promedio de 17,5 individuos.

Con el avance del período primaveral y desarrollo consecutivo en madurez de la vegetación herbácea estacional, observamos el desaparecimiento de los excrementos, seguramente disueltos por las lluvias y neblinas precedentes, que entregaron estos materiales a la actividad nutritiva de estas plantas en desarrollo.

Significativo resulta el bajo promedio de individuos en los terrenos cultivados con especies forrajeras. De inmediato se plantea que la preparación del suelo para la siembra de semillas o plántulas provocó la destrucción de las lombrices ya sea en su estado de latencia o de reposo o de huevo. Sin embargo, cabe preguntar, por qué en lugares tan similares a los terrenos de cultivo, pero con vegetación nativa, el promedio de lombrices haya sido notablemente mayor, como por ejemplo, El Aeródromo e incluso en cerros próximos que circundan las quebradas en observación.

Se deduce que el "fenómeno" despertó una diversidad de especies vegetales de pequeño tamaño que junto a *Erodium sp.* fueron conocido ambiente de *Ch. coquimbensis* Mchlsn.

Sin duda, que en todas estas biocenosis, la vegetación nativa se hace notar, a diferencia del campo cultivado con plantas exóticas procedentes de biocenosis extrañas.

La especie *H. (A) caliginosus* Sav., parece poco espectacular su actividad por su restringido ambiente. Sin embargo, no se sabe en qué grado actúa en la creación de condiciones futuras, cuando la acción erosiva vaya ampliando las quebradas.

La quebrada de Charco Amargo es colonizada por *H. (A) caliginosus* Sav., dando paso su vegetación a una fuerte rizósfera de gramíneas y plantas acuáticas y semiacuáticas con abundante limo producto del arrastre abiótico y biótico desde la planicie.

Si bien, el promedio de individuos fue elevado y se mantuvo constante durante todo el período de muestreos a fines y comien-

zos del "fenómeno", nos plantea numerosas interrogantes, como por ejemplo su desarrollo y adaptación a las condiciones de sobresaturación del suelo.

CONCLUSIONES

1. Este trabajo pone de manifiesto la necesidad de continuar las investigaciones en este grupo de animales, de utilidad en el mejoramiento (recuperación) y mantención de los suelos.

2. Es indispensable prospectar otras localidades (costeras, del interior, precordilleranas) agrícolas explotadas y no explotadas, como también algunas biocenosis relictuales presentes en la provincia.

3. Es necesario formar un equipo de investigadores que estudie las relaciones lombrices-plantas-suelo y determinar los factores climáticos y microclimáticos del ambiente que conducen a la expresión del Norte Chico Florido.

RESUMEN

Nuestros estudios estuvieron dirigidos hacia el conocimiento de las especies de oligoquetos de la localidad de Corral de Julio, Provincia de Coquimbo, en el fenómeno Norte Chico Florido. Fueron determinadas dos especies *Chilota coquimbensis* W. Michaelsen 1904 Familia Lumbricidae y *Helodrilus (Allolobophora) caliginosus* Savigny 1826, Familia Megascolecidae. Se señalan además algunos datos ecológicos.

REFERENCIAS

BLANCHARD, E., 1849: En Claudio Gay, *Historia Física y Política de Chile*. 7: 40-43.

GHABBOUR I., S., 1966: *Earthworms in agriculture: a modern evaluation*. Rev. Ecol. Biol. Sol. 3 (2): 259-271.

JORQUERA M., G., 1972: *Reseña descriptiva del Centro Demostrativo Corral de Julio*. Gerencia Agrícola. Departamento Agrícola. Div. de Agricultura. CORFO pp. 1-30.

MICHAELSEN, W., 1900: Oligochaeta en *Das Tierreich*. 10: 1-575.

— 1904: En Carlos Porter, *Catálogo de los Oligoquetos del territorio Chileno-Magallánico y descripción de especies nuevas*. Rev. Chil. de Hist. Nat. 7: 262-292.

NOTA DISTRIBUCIONAL SOBRE *LIOLAEMUS PLATEI PLATEI* WERNER

(Squamata: Iguanidae)

JUAN CARLOS ORTIZ Z.
Laboratorio de Zoología (Vertebrados), Departamento de Biología, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile, Valparaíso

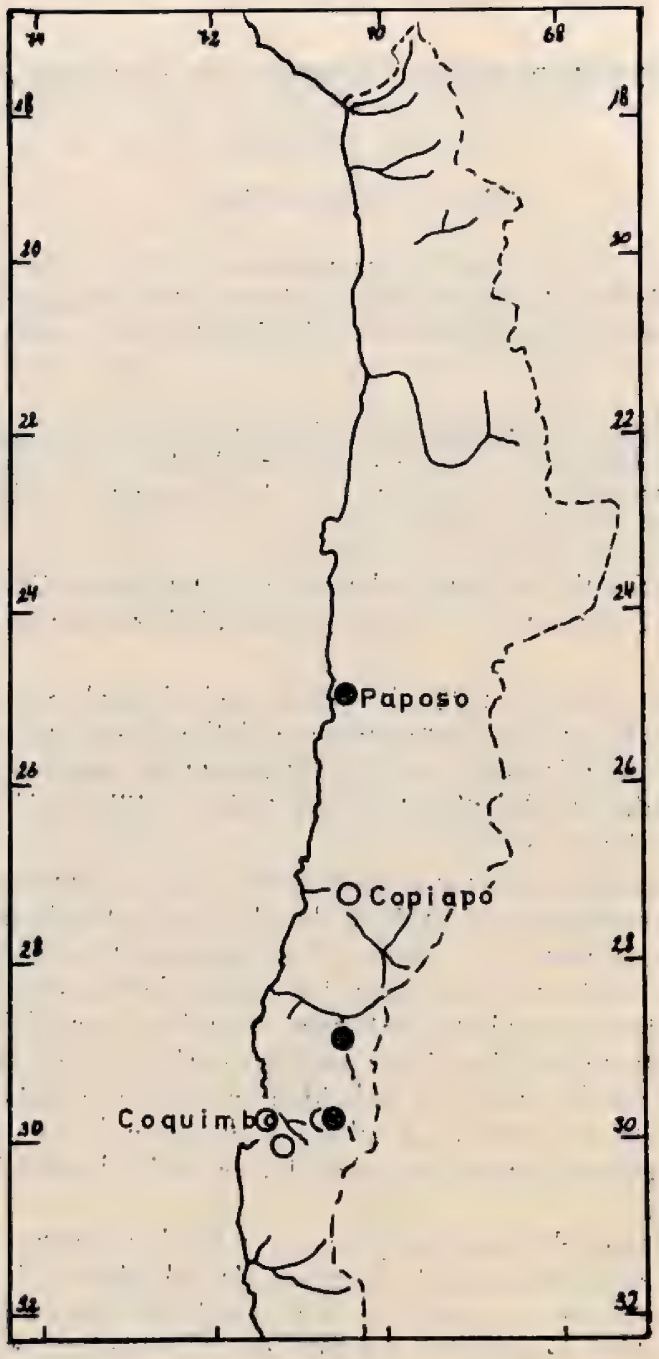
SUMMARY.— The presence of *Liolaemus platei platei* in Quebrada Paposo is refered as the more septentrional distribution of this lizard. This situation gives another perspective to the biogeography of the genus *Liolaemus* in the chilean coast desert.

El motivo de esta nota es dar a conocer nuevas localidades de colecta de *Liolaemus platei platei* que amplían su área de distribución.

Werner (1897) en su descripción original señala como localidad típica Coquimbo. Posteriormente Hellmich (1934) menciona Copiapó, Andacollo y Vicuña. En general la especie ha sido referida como característica del Norte Chico. (Müller y Hellmich (1938) y Donoso (1966).

En sucesivas excursiones realizadas al norte de nuestro país en 1969 y recientemente en Abril de este año, he tenido la oportunidad de colectar cierto material de iguanidos entre el que se encuentra *Liolaemus platei platei*. Las localidades prospectadas en que se capturó esta subespecie fueron: Peralillo, cerca de Vicuña, un ejemplar adulto, San Félix, pequeño pueblito al interior del Valle del río Huasco, tres individuos adultos y en Quebrada Paposo (630 m. s.n.m.) un adulto y un infantil. Esta última localidad permite ampliar considerablemente la distribución de este animal.

El hallazgo de *Liolaemus p. platei* en Quebrada Paposo aporta nuevos antecedentes en la biogeografía del género *Liolaemus* cuyo límite norte se conocía de la provincia de Atacama, en la región del jaral costero. Sin embargo, esta localidad no es la más septentrional que ocupa el género en la costa chilena ya que he encontrado además una nueva especie en Cerro Moreno, provincia de Antofagasta, cuya descripción se dará a conocer en breve.



Distribución de *Liolaemus platei platei* W.
O Nuevas localidades de colecta.
O Localidades citadas en la literatura.

REFERENCIAS

DONOSO BARROS, R., 1966: Reptiles de Chile: 234-236.

HELLMICH, W., 1934: Die Eidechsen Chiles, insbesonders die Gattung Liolaemus. Abh. Bayer. Akad. Wiss. 24: 24.

MÜLLER, L., y HELLMICH, W., 1938: Beitrase zur kenntnis der Herpetofauna Chiles. XI. Über zwei neue Liolaemus-Formen aus der chilenischen Kordillere (Sammlung Schroeder).

WERNER, F., 1898: Die Reptilien und Batrachier der Sammlung Plate. Zool. Jahrb. suppl. 4. 1897 (1898): 255. Pl. 2. fig. 2.

POSICION SISTEMATICA Y CONSIDERACIONES ACERCA DE LA DISTRIBUCION BIOGEOGRAFICA DE *DROMICUS CHILENSIS* STEINDACHNER 1867

(Serpentes: Colubridae)

JUAN CARLOS ORTIZ Z.
Laboratorio de Zoología (Vertebrados), Departamento de Biología, Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile, Valparaíso

SUMMARY.— Notice about the discovery of the holotype of *Dromicus chilensis* Steindachner 1867 are given. The synonimic character of this species and *Philodryas burmesteri* Jan 1863 is stablished. Biogeographic considerations about *Dromicus chilensis* restrinct her area of distribution to argentinean territory.

En 1867 Franz Steindachner describió detalladamente una especie de serpiente basándose en un ejemplar adulto al que no determinó el sexo. El ejemplar en cuestión fue llamado *Dromicus chilensis* y aparece figurado en la descripción original. La proveniencia señalada es Chile, pero sin mencionar una localidad precisa.

Sin embargo, esta especie ha sido ignorada en la literatura herpetológica, ya que ni Boulenger (1893) ni recientemente Peters y Orejas Miranda (1970) la han mencionado en sus respectivos catálogos de serpientes.

Durante una visita realizada al Naturhistorisches Museum de Viena con el fin de estudiar el material de serpientes chilenas, tuve la suerte de encontrar el ejemplar Holotipo (N.M.W. 1866-68) de *Dromicus chilensis* Steindachner.

El estudio morfológico de dicho material permite reconocer un macho y simultáneamente constatar que la especie de Steindachner había sido descrita anteriormente por Jan en 1863 en su Elenco Sistemático como *Philodryas burmesteri,* basándose en un ejemplar proveniente de Mendoza, Argentina, figurado en su Iconographie générale des Ophidiens (1866). Esto permite concluir el carácter sinónimo de *Dromicus chilensis* Steindachner y *Philodryas burmesteri* Jan.

La proveniencia dada por Steindachner para *Dromicus chilensis* es dudosa, ya que ésta nunca ha sido encontrada en nuestro territorio. En el mismo trabajo en que se describe *Dromicus chilensis,* su autor da a conocer otra especie para Chile, *Liophis pulcher,* sinónima de *Leimadophis sagittifera* (Jan) que también presenta como localidad tipo Mendoza, Argentina.

El hecho que ambas especies no hayan sido citadas para Chile posteriormente y que sean sinónimas de especies descritas para Argentina permite suponer que el material que tuvo en sus manos Steindachner no provenía de Chile sino que, seguramente, del país transandino.

Finalmente deseo agradecer al Dr. J. Eiselt, Director del Departamento de Vertebrados del Naturistorisches Museum de Viena, por su amabilidad de acogerme en su laboratorio y permitirme revisar sus colecciones.

REFERENCIAS

BOULENGER, G. A., 1893: Catalogue of the Snake in the British Museum (Natural History). I. IV. London.

JAN, G., 1863: Elenco sistematico degli ofidi descriti e disegnati per l'Iconographie générale. Milán, 143 pp.

JAN, G. y F. SORDELLI, 1866: Iconographie générale des Ophidiens. Milán y París. 3 Vols.

PETERS, J. y OREJAS MIRANDA, 1970: Catalogue of the Neotropical Squamata. I part. Snakes. Bull. U. S. Nat. Mus. 297: 1-348.

STEINDACHNER, F., 1867: Herpetologischen Notizen. Sitzb. Ak. Wien. LV: 265-273. Taf. 1 fig. 1-3.

DE LAS RELACIONES ENTRE LOS TREMATODOS DIPLOSTOMULUM MORDAX Y TYLODELPHYS DESTRUCTOR SZIDAT Y LA APARICION EN MASA DE PEJERREYES (ODONTHESTES BONAERENSIS) CON LA COLUMNA VERTEBRAL DEFORMADA

HERMANN RIEGEL BRANDT

ZUSAMMENFASSUNG.— Es wird ueber das Vorkommen zweier Trematoden in Chile berichtet, die Prof. Dr. Lothar Szidat in Argentinien endeckte, wosie ein groeBeres Fischsterben in einer Pejerrey-Population verursachthatten.

Die Richtigkeit seiner Vermutung, daB sie auBerdem auch die Ursache von Rueckgratverkruemmung bei einem groBen Teil der Fische seien, wird nachzuweisen versucht.

Desde hace tiempo ya se conocían en Argentina y en Chile casos aislados de pejerreyes con la columna vertebral deformada. Estas deformaciones podían consistir de una sola curva o de varias y he visto un caso, en que la parte caudal era simplemente más corta, como si hubiera faltado varias vértebras. Los casos se observaron generalmente en tranques y lagos, pero también los había, aunque más raros, en los ríos.

Hasta hace 10 años a nadie se le había ocurrido investigar estos casos, sino se oían solamente suposiciones como la de Lahille, quien creía, que las deformaciones provenían de un aprisionamiento pasajero del alevín por algas filamentosas. Otros creían en enfermedades parasitarias.

Algunos años atrás solamente, avisaron los socios del Club de Pesca y Caza de Valparaíso, que en el tranque de la Hacienda "El Porvenir", situado cerca de Casablanca, aparecían estos peces deformados en gran cantidad (alrededor de 60% de las piezas cobradas). Al ser consultado sobre este caso, el Prof. Fernando de Buen, emitió la opinión, que debía tratarse de causas de origen genético. Tal vez se habían cruzado dos líneas, que resultaron produciendo estas deformaciones y en realidad se han comprobado tales casos en otros peces.

Casualmente conocimos un trabajo del parasitólogo, Prof. Lothar Szidat, publicado en 1951. El había investigado una gran mortandad entre la población de pejerreyes del lago Pellegrini en Argentina. Se halló también gran número de peces flacos con el tubo digestivo vacío y sin señales visibles de enfermedades producidas por bacterias, hongos, protozoos o cualquier otro parásito. El Prof. Szidat encontró durante sus trabajos en el cerebro de los pejerreyes 2 larvas de tremátodos diferentes en cantidades de hasta 500 ejemplares, nuevas especies, a las que dio los nombres de Diplostomulum mordax y Tylodelphys destructor. Según Szidat, el imago del primero se pudo encontrar en el cormoran negro, la del segundo aparentemente se escapa aún a las investigaciones, pero se conocen parientes cercanos en una cigüeña (Ciconiidae) y en un podicipida (Podicipedidae).

Las formas adultas residen en el intestino del pájaro. Con las deposicones caen los huevos al agua, donde nace la primera larva, un miracidio. Este nada a la manera del Paramaecium y busca un caracol acuático, dentro del cual se enquista formando un esporocysto, la segunda larva. Esta produce muchas cercarias, las terceras larvas, que van al agua y nadando libremente esperan a sus segundos intermediarios, los peces. Los atacan cuando pasan a su lado. Otras son ingeridas con el agua de respiración. Desprendiendo la cola, las cercarias penetran en la piel intacta del pez o en la mucosa de la boca y agallas; alcanzan los vasos sanguíneos y son trasportados al cerebro, donde crecen hasta obtener un tamaño de casi un milímetro y esperan que un pájaro coma el pez.

Las perforaciones hechas por las cercarias causan hemorragias y cuando la infestación es muy fuerte, el pez muere a causa de estas hemorragias y las obstrucciones de los vasos sanguíneos.

De interés para los dermatólogos es el hecho, que las cercaria entran también en la piel de los bañistas produciendo pequeñas erupciones picantes antes de morir y ser eliminadas, que fueron diagnosticados erróneamente como una especie de sarna o también como alérgicos.

Los daños producidos por estas cercarias a los peces pueden ser muy grandes. Diplostomum spathaceum causa en los lagos grandes de Norteamérica la catarata verminosa de las percas colocándose en el cristalino, (perchblindness).

Al contarle de nuestros pejerreyes deformados, el Prof. Szidat manifestó la suposición, que estas deformaciones podrían ser causadas por los mismos tremátodos.

Solicité a los socios del Club de Pesca y Caza, que me consi-

Ciclo evolutivo de *Tylodelphys destructor* y *Diplostomulum mordax* (Modificado de Szidat 1951): 1. Huevo; 2. Miracidium (1ª larva); 3. Planorbis (1er. huésped intermediario); 4. Esporocisto (2ª larva); 5. Cercaria (3ª larva); 6. Pejerrey (2º huésped intermediario; 7. cuarta larva de T. destructor; 8. cuarta larva de *D. mordax;* 9. Garza (posible huésped definitivo de *T. destructor;* 10. Cormoran (huésped definitivo de *D. mordax*).

guieran material y pude constatar fácilmente la presencia de los 2 tremátodos a razón de 1 a 40 ejemplares por pez.

Habiendo leído un trabajo de Pflugfelder, quien destruyendo en unos Guppis la epíphisis —una pequeña glándula en la parte superior del cerebro— había conseguido en todos los casos deformación de la columna vertebral, presumí que lesiones de esta glándula producidas por la acción de los tremátodos podrían haber originado la deformación.

Las formas juveniles del Diplostomulum mordax realizan su desarrollo en los ventrículos cerebrales de los peces, mientras que T. destructor entra en la masa encefálica. Este diferente modo de vida puede tener distinta significación en la reacción del hospedante frente al parásito.

Como el Club de Pesca y Caza iba a celebrar una competencia de pesca en el tranque Porvenir, solicité a los socios me entregaran las cabezas de todas las piezas cobradas. Se hizo un recuento de todos los tremátodos en 20 ejemplares deformados y 20 normales, encontrándose en los primeros un término medio de 23 parásitos y 22,5 en los segundos. Las cifras analizadas no son por cierto, significativas.

Creemos, que una investigación en este sentido sería indispensable para la aclaración de este problema.

En este momento recibimos 2 publicaciones de Wunder, quien es una de las personas más versadas en enfermedades de peces. El Prof. Wunder encontró en un criadero de sollos (Esox Lucius) y en un criadero de carpas *una* laguna, que contenía un porcentaje muy elevado de ejemplares raquíticos con cabezas chatas y falta de aletas, mientras en las lagunas vecinas, cuyas poblaciones descendían de los mismos padres, los peces crecían completamente normales. Como no se podía encontrar ningún organismo nocivo, que podría haber causado eso, no quedaba otra solución, que atribuir este fenómeno sencillamente a la falta de algún elemento necesario para la alimentación de los peces.

Todos sabemos, que no se puede sembrar muchos años consecutivos trigo en el mismo campo. Sabemos, que donde falta yodo en una región, aparecen casos de struma (bocio). Ahora no es difícil de comprender, que, sacando año por año cantidades elevadas de un solo organismo, el fondo de un lago tiene que gastarse unilateralmente. Más aún, cuando se trata —como en

todos los tranques de nuestra región —de los que se llama en Alemania "Himmelsteiche" (lagos del cielo), es decir, de lagos que reciben sus aguas casi exclusivamente de las lluvias y prácticamente sin afluentes de vertientes. Eso sí, que la tendencia a sufrir, antes que sus congéneres los efectos de alguna carencia, puede ser seguramente hereditaria.

No carecen de interés en este punto nuestras observaciones, que todos los mugiliformes de nuestra costa, es decir, pejerreyes y lisas son extremadamente sensibles a las lesiones más insignificantes. Basta tomarlos con la mano para que las partes de contacto se cubran irremediablemente de saprolegnias y el pez se muera dentro de pocos días.

Como remedio propuse abonar el tranque intensamente. Tal vez se podrían invertir con éxito las grandes cantidades de sobrantes de la pesca de langostinos, que hasta hace poco se botaban.

DISCUSION

De las cuatro opiniones sobre las posibles causas de las deformaciones creemos poder descartar la del aprisionamiento por algas filamentosas, pues, nunca pudimos observar cosa parecida en nuestros acuarios, ni en otros peces.

Incompatibilidades genéticas se observan muchas veces al cruzar diferentes razas de animales domésticos, donde pueden causar defectos parciales, como ceguera (la pudimos observar en cerdos) o defectos letales como resultan en la crianza de ovejas Karakul del tipo Schiraz.

En libertad estos casos son raros, aislados y esporádicos y se eliminan rápidamente solos, por selección natural.

Factores alimenticios nos parecieron jugar un papel decisivo al principio, pues, los pescadores tuvieron la impresión que después de abonar el tranque con desperdicios de camarones provenientes de las fábricas conserveras, los peces no solamente aumentaron rápidamente de peso, lo que era explicable, pero también iban desapareciendo los deformados. Esto último sí puede haber tenido otras causas y llegamos a defender la opinión del eminente parasitólogo Prof. Szidat, llamando la atención sobre el hecho de que los pejerreyes deformados aparecen también en los ríos, donde no hay desgaste unilateral de alimento. Nos referimos en

especial a observaciones hechas en el río Choapa. Ahí fueron pescados pejerreyes deformados en un remanso, donde los niños de los pobladores acostumbraban bañarse, demostrando pronto sus cuerpos el ataque de las cercarias.

Además la disminución de pejerreyes deformados puede haber derivado de la misma pesca, pues el pez dificultado en sus movimientos, es más inclinado a comer una presa inmóvil, que se le ofrece. Pueden haber disminudo mucho los caracoles Planorbis por bajar rápidamente el volumen del tranque a causa de la sequía y pueden haber muerto muchos de los pájaros más parasitados, que comieron los peces enfermos. Todos estos factores pueden originar fluctuaciones grandes en la parasitación.

Lo que queda que investigar, será la relación entre T. destructor y D. mordax en peces deformados y normales y buscar la forma adulta de T. destructor, que se encontrará probablemente en una garza, gaviota o en un podicipida.

En cuanto a la defensa contra el parásito habrá que cortar el circuito biológico, lo que se podrá hacer eliminando o disminuyendo drásticamente los caracoles. Para ello se ofrece ahora un nuevo remedio de Bayer, que según sus publicaciones, tuvo gran efecto en el combate contra la Bilharzia, otro tremátodo que tiene como intermediario un caracol y ataca al hombre. En Chile tendría un campo de aplicación también para combatir la Fasciola hepática tan dañina en la ganadería.

SOBRE ZOOCENOSIS MUSCICOLAS Y LIQUENICAS EN CHILE

FRANCISCO SAIZ
Laboratorio Ecología de la Universidad Católica de Valparaíso

I.—INTRODUCCION

En Chile no se han realizado hasta ahora trabajos ecológico-cuantitativos sobre fauna asociada a briófitas y líquenes, conociéndose sólo descripciones de algunas especies animales allí presentes. Por el contrario, existen algunos estudios florísticos y biogeográficos sobre estos vegetales, como los de Follman (1961 a 1966).

Al examinar la literatura extranjera sobre el tema (Rahm, 1923, 26 y 28; Schorn-Walcher, 1957; Delamare-Deboutteville, 1951, etc.) se concluye en una falta de sistematización definitiva sobre aspectos cuantitativos y biogeográficos de la fauna muscícola, especialmente en lo referente a artrópodos terrestres (ácaros, colémbolos, larvas de insectos), mientras la fauna más específicamente muscícola (tardígrados, rotíferos, nemátodos) ha sido estudiada con mayor amplitud: Marcus y Ramazzotti sobre tardígrados, Overgaard sobre nemátodos y rotíferos y Dobers sobre rotíferos, entre otros.

Razones complementarias que dan base a este trabajo son: la importancia de estos vegetales y de sus faunas en los procesos pedogenéticos y en la primera colonización de nuevos sustratos; la existencia en ellos de grupos y especies animales de muy limitada recolección sistemática en Chile; la posible existencia de indicadores ecológicos entre estas formas, en particular en sus relaciones con las zonas áridas y de altura; y, la factibilidad de evidenciar, en sucesiones, el grado de madurez, estabilidad e integración de las biocenosis animales.

II.—GENERALIDADES SOBRE LAS BIOCENOSIS BRIOFILAS Y LIQUENICAS

La caracterización y delimitación de las biocenosis muscícolas y liquénicas presentan grados de dificultad variable según se consideren las diferencias de sustrato, luminosidad, humedad, etc., y muy especialmente las conexiones con otras biocenosis.

Es así como un manchón de musgo aislado en una roca probablemente encierre poblaciones animales casi totalmente briófilas; en cambio, un tapiz de musgo sobre suelo puede contener un elevado número de especies pertenecientes más bien a las faunas epigea, humícola y endogea.

Las relaciones entre musgo y suelo son claras, llegando a veces a identidad casi completa (Sáiz y Di Castri, 1971). Cuando tienen sustrato árbol pueden acumular una capa de suelo por transporte aéreo y por las deyecciones de los animales que los pueblan, formando a menudo verdaderos suelos suspendidos. Son frecuentes también los tapices ininterrumpidos de musgo desde el suelo hasta las altas ramas, o bien conexiones entre el suelo y los musgos por intermedio del ambiente corticícola. Por último, el musgo que crece sobre roca interviene en los procesos pedogenéticos por acumulación de una pequeña capa de humus y participación directa en la disgregación de la roca. Las relaciones liquen-suelo inciden principalmente en este aspecto.

Otros medios relacionados a briófitas y líquenes, cuyas conexiones se relevan por efecto de continuidad física y por la existencia de especies en común, son: a) el hidropétrico y el límnico en el caso de los musgos que viven en las riberas de arroyos, ríos y lagos; b) las madrigueras, nidos y pequeñas cavernas; c) el corticícola y el saproxilofílico, cuando los musgos se asientan en troncos de árboles vivos o en descomposición, etc.

A pesar de los antecedentes anotados, puede considerarse que musgos y líquenes presentan desde un punto de vista ecológico una estructura homogénea y peculiar en cada condición que justificaría el empleo del término biocenosis para referirse a su fauna, término ya utilizado por Rahm en 1924, siendo el agua el factor ecológico más importante para definirlas.

Ramazzotti (1958), siguiendo a Bartos, subdivide los musgos en cinco categorías según su grado decreciente de humedad.

Esta clasificación ha sido también adoptada en el presente trabajo aún cuando una exacta delimitación no sea siempre fácil. Las categorías son:

I Categoría.— Musgo sumergido o flotante que permanece constantemente embebido de agua.

II Categoría.— Musgo que crece en las riberas de los cursos de agua, vecindades de cascadas, etc.; no se deseca nunca completamente, pero presenta variaciones de humedad relativamente amplias.

III Categorías.— Musgo asentado en el suelo, rocas o árboles en el interior de bosques densos o vallecitos sombríos; puede desecarse por un período más o menos largo.

IV Categoría.—Musgo expuesto por breves períodos del día a la luz solar, como el que crece en troncos de árboles y rocas en el interior de bosques ralos o en su margen.

V Categoría.— Comprende aquellos musgos que soportan la luz solar la mayor parte del día que están sometidos a desecamiento rápido y completo.

Es necesario destacar que la mayoría de las observaciones anotadas en los párrafos anteriores se refieren únicamente a las tres últimas categorías, siendo a su vez las categorías que constituyen la base del presente trabajo.

Por analogía hemos estructurado una ordenación ecológica de los líquenes de la siguiente manera:

V Categoría.— Líquenes aislados sobre roca, sometidos durante casi todo el día a intensa luz solar, como los que se encuentran en Chile a alturas superiores a 1.500 m, en estepas.

IV Categoría.— Líquenes sobre piedras pequeñas o sobre árboles en bosques ralos o en sabanas, sometidos a la acción del sol por períodos bastante menos prolongados. Estos líquenes presentan cierta tendencia al desarrollo foliáceo.

III Categoría.— Líquenes con sustrato preferentemente arbóreo (incluso edáfico), de desarrollo netamente foliáceo o ramoso, presentándose en bosques escasamente iluminados o fondos sombríos de quebradas.

En cuanto a las características ecológicas fundamentales de la fauna muscícola, a la cual podría homologarse la liquénica, la clasificación ya propuesta por Heinis en 1910 y adoptada también

por Ramazzotti (1958) y Overgaard (1948) distingue dos formas fundamentales de vida:

A. Forma briófila.— Aquella que desarrolla todas sus funciones vitales en este ambiente, diferenciándose elementos briófagos (tardígrados), detritófagos (algunos protozoos, rotíferos, nematodos), microdepredadores (amebas) y meso depredadores (gamásidos, prostigmatas, etc.).

B. Forma brioxena.— Aquella que pasa en el musgo sólo un período de su existencia (larvas de insectos, etc.), por los animales que buscan allí protección o fuente de alimento, pudiendo también subsistir en otro ambiente (moluscos, miriápodos, arañas, pseudoscorpiones, coleópteros, etc.) o que han llegado a ese ambiente en forma accidental.

Si se quisiera mantener las homologías con las clasificaciones ya adoptadas para los ambientes edéficos (Jacot, 1936, Coiffait, 1958) o cavernícolas (Jeannel, 1942), la denominación de formas briófilas sería poco adecuada para animales cuya única posibilidad de vida está en los musgos, debiendo preferirse la definición de "forma briobionte". Elementos briófilos serían los que tienen afinidad hacia los musgos pudiendo vivir en otro ambiente, los brioxenos serían exclusivamente los habitantes accidentales.

Nosotros adoptamos el criterio de Heinis por ser más simple y fácil de diferenciar.

Otro enfoque posible para la clasificación de la fauna muscícola y liquénica, también inspirado en la ecología edáfica, es la distinción de animales hidro y aerobiontes. Los primeros viven en pequeños depósitos de agua cuya extensión y duración es relativa a la categoría del musgo, pueden asumir formas de resistencia en estado anabiótico, generalmente enquistándose, son de tamaño relativamente pequeño (microfauna) y constituyen la mayor parte de las formas estrictamente briófilas. Los aerobiontes necesitan una atmósfera gaseosa y comprenden por lo general elementos más grandes (mesofauna) introducidos desde ambientes afines y desprovistos de formas fisiológicas de resistencia. Esta diferenciación está acorde a los métodos de estudio y a las técnicas de extracción, formando dos faunas bastante independientes según Overgaard (1948).

III.—MATERIAL Y METODO

Se estudian 69 muestras tomadas en 1964: 47 correspondientes a briófitas y 22 a líquenes, de las que se obtuvo un total de 40.472 metazoos.

A. *Breve descripción de las muestras.*

Los cuadros N°s 1 y 2 informan sobre las características de las principales muestras.

B. *obtención en el terreno.*

1. *Musgos.* En cada estación se recogieron dos tipos de muestras (225 cm^2 y 4 cm^2) destinadas al estudio de animales terestres y acuáticos, respectivamente.
2. *Líquenes.* El material se obtuvo en conjunto para los dos tipos de estudio por raspado de roca o por extracción manual directa. La cuantificación se hizo por volumen.

C. *Extracción de la fauna.*

1. *Aerobiontes.* Tanto las muestras de musgos (225 cm^2) como de líquenes (volumen variable) se procesaron en aparatos de Berlese-Tullgren durante 4 días bajo la luz constante de una ampolleta de 25 w.
2. *Hidrobiontes.* Para este tipo de fauna se practicaron dos procedimientos:

El primero consiste en colocar en un vaso de precipitado de 150 cc cantidades fijas de musgo 2cm^2) o de liquen (10 cc), dejándolos totalmente sumergidos en agua durante un mínimo de 3 hrs., tiempo suficiente, según Ramazzotti (1958), para que toda forma anabiótica recobre su actividad. Los musgos y líquenes se estrujan y lavan sucesivamente antes de considerar terminada la extracción. Posteriormente, el líquido se traslada por parcialidades a una placa de petri para efectuar el recuento. Estos datos se utilizaron en el análisis cuantitativo.

En el segundo procedimiento se suspende en vasos de precipitado de 400 cc con agua una cantidad superior no cuantificada de muestra ,envuelta en gasa, durante el mismo período. Extraída y estrujada cuidadosamente la bolsa se pipetea 8 veces igual cantidad de líquido del fondo en puntos predeterminados. Este material se cuenta. Estos datos se utilizaron sólo cuantitativamente y como complemento del procedimiento anterior.

CUADRO Nº 1.— Principales características de las mue tras de líquenes.

Localidad	*Provincia*	*Cordillera*	*Altura*	*Bioma*	*Categoría*	*Sustrato*	*Líquenes*
Cº El Roble	Santiago	Costa	2.130	Estepa altura	V	roca	— —
Cº El Roble	Santiago	Costa	1.875	Bosq. deciduo	IV	roca	Parmelia sp.
Chacayes	O'Higgins	Andes	1.590	Estepa altura	V	roca	— —
Chacayes	O'Higgins	Andes	1.590	Estepa altura	V	roca	— —
Nahuelbuta	Malleco	Costa	1.100	Bosq. higrófilo	IV	Nothofagus dombeyi	Parmelia laevigata
Nahuelbuta	Malleco	Costa	1.100	Bosq. higrófilo	IV	Araucaria araucana	Parmelia sp.
Nahuelbuta	Malleco	Costa	1.100	Bosq. higrófilo	IV	Nothofagus dombeyi	Lobaria pulmonacea
Fray Jorge	Coquimbo	Costa	620	Bosq. higrófilo	IV	Aextoxicum punctatum	Evernia sp.
Los Molles	Coquimbo	Andes	1.950	Estepa altura	IV	roca	Parmelia pertusa
Ovalle	Coquimbo	Valle	240	Estepa costera	V	Trichocereus sp.	Ramalina sp.
Palmas Cocalán	O'Higgins	Costa	120	Bosque mixto	IV	roca	Parmelia sp.
La Parva	Santiago	Andes	2.800	Estepa altura	V	roca	Parmelia pertusa
Qbda. Córdoba	Valparaíso		5	Bosq. esclerófilo	IV	roca	Parmelia sp.
El Manzano	Santiago	Andes	880	Bosq. esclerófilo	IV	roca	— —
Polpaico	Santiago		500	Sabana	IV	roca	— —
Los Queñes	Curicó	Andes	720	Bosq. esclerófilo	IV	roca	Parmelia sp.
Los Queñes	Curicó	Andes	720	Bosq. esclerófilo	IV	roca	— —
Cerro Moreno	Antofagasta	Costa	400	Semidesierto	V	roca	— —
Cerro Pajonal	Antofagasta	Andes	4.600	Estepa altura	V	roca	— —
Cerro Pajonal	Antofagasta	Andes	4.150	Estepa altura	V	roca	— —
Paposo	Antofagasta	Costa	600	Matorral	IV	Euforbia sp.	— —
Lastarria	Cautín	Costa	160	Bosq. deciduo	IV	Nothofagus obliqua	Parmelia sp.

CUADRO Nº 2.— Principales características de las muestras de musgos y hepáticas.

Localidad	*Provincia*	*Cordillera*	*Altura*	*Bioma*	*Categoría*	*Sustrato*	*Musgo*
Cº El Roble	Santiago	Costa	1.900	Bosq. deciduo	V	roca	Hygroamblystegium austro-fluviatile
Cº El Roble	Santiago	Costa	1.895	Bosq. deciduo	V	roca	Philonotis sp.
Cº El Roble	Santiago	Costa	1.840	Bosq. deciduo	IV	roca	Barbula sp.
Chacayes	O'Higgins	Andes	1.080	Estepa altura	V	roca	Tortula andersoni
Chacayes	O'Higgins	Andes	1.490	Estepa altura	V	roca	Grimmia reflexidens y G. ovata
Arrayán	Santiago	Andes	1.000	Bosq. esclerófilo	V	roca	Tortula andersoni
Arrayán	Santiago	Andes	1.000	Bosq. esclerófilo	V	roca	Tortula andersoni
Nahuelbuta	Malleco	Costa	1.000	Bosq. higrófilo	IV	Araucaria araucana	Campylopus sp., Leptotheca gaudichaudi
Nahuelbuta	Malleco	Costa	1.100	Bosq. higrófilo	III	suelo	Rhizogonium mnicdes
Nahuelbuta	Malleco	Costa	1.100	Bosq. deciduo	IV	Nothofagus obliqua	Lepyrodon implexus
Fray Jorge	Coquimbo	Costa	620	Bosq. higrófilo	III	Aextoxicum punctatum	Lepidozia reptans *
Fray Jorge	Coquimbo	Costa	620	Bosq. higrófilo	III	Aextoxicum punctatum	Plagiochila asplenoides *
Fray Jorge	Coquimbo	Costa	620	Bosq. higrófilo	III	Aextoxicum punctatum	Plagiochila asplenoides *
Fray Jorge	Coquimbo	Costa	620	Bosq. higrófilo	III	Aextoxicum punctatum	Plagiochila spinulosa *
Fray Jorge	Coquimbo	Costa	620	Bosq. higrófilo	III	Aextoxicum punctatum	Ptychomnion fructicetorum
Fray Jorge	Coquimbo	Costa	620	Bosq. higrófilo	III	Aextoxicum punctatum	Plagiochila spinulosa * Rigodium implexus
Fray Jorge	Coquimbo	Costa	620	Mat. xerófilo	IV	Baccharis sp.	Zygodon pentastichus
El Sauzal	O'Higgins	Andes	—	—	III	Suelo	———
Palmas Cocalán	O'Higgins	Costa	120	Bosq. mixto	IV	Jubaea chilensis	Campylopus incrassatus
El Arrayán	Santiago	Andes	1.000	Bosq. esclerófilo	IV	roca	Tortula andersoni
La Parva	Santiago	Andes	3.000	Estepa andina	V	roca	Grimmia sp.
La Parva	Santiago	Andes	2.820	Estepa andina	V	roca	Grimmia sp.
Qbda. Córdoba	Valparaíso	——	3	Bosq. esclerófilo	IV	roca	Rigodium arborescens
Romeral	Curicó	——	500	Terreno cultivado	V	Populus alba	Tortula oepilosa, Juratzkaea seminerve
Quintero	Valparaíso	Co ta	15	Bosq. higrófilo	IV	Myrceugenia sp.	Juratzkaea seminerve
El Manzano	Santiago	Andes	980	Bosq. esclerófilo	IV	roca	Tortula squarripila
Los Queñes	Curicó	Andes	720	Bosq. esclerófilo	IV	roca	———
Los Queñes	Curicó	Andes	735	Bosq. deciduo	IV	roca	Juratzkaea sp.
Cerro Pajonal	Antofagasta	Andes	4.150	Estepa altura	V	suelo	Encalypta berthoana, Fissidens tener, Barbula sp.
Valdivia	Valdivia	Costa	40	Bosq. higrófilo	III	tronco	

Las especies marcadas con * corresponden a hepáticas.

En el análisis que sigue se utilizan los siguientes parámetros: densidad, abundancia relativa, índice de asociación de Dice, índice de diversidad de Shannon, índice de constancia (Bodenheimer, 1955).

IV.—RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSIONES

Para la discusión de los resultados se ha adoptado el criterio de una secuencia decreciente de xerofilia. Desde este punto de vista, los líquenes se analizan como condiciones extremas del ambiente briófilo con estado xerófilo prevaleciente.

Considerando que la característica ecológica más importante de estos ambientes, en relación a los medios afines, sería el grado y la constancia hídrica, nos hemos propuesto como hipótesis de trabajo que el orden adoptado equivalga a una gradiente decreciente de briofilia (incluyendo arbitrariamente a líquenes), o dicho de otra manera, a un aumento progresivo de las relaciones y analogías edáficas.

A. *Análisis por categoría ecológica y enfoque sucesional.*

A'. *Líquenes.*

1. *Líquenes V Categoría.* En esta categoría domina ampliamente el género *Parmelia,* especialmente *P. pertusa* (Schrank) Schaer. Una muestra corresponde a *Ramalina.* Ambos géneros son casi cosmopolitas, teniendo *P. pertusa* la siguiente distribución: Europa, América septentrional y meridional, Asia oriental, Tasmania y Oceanía. *

Como lugar de vida presentan las siguientes características:

a. Representan un ambiente muy extremo con período seco excepcionalmente prolongado y escasa protección a los cambios climáticos.

b. Las relaciones con otros ambientes son muy escasas o nulas.

c. Las posibilidades alimentarias son limitadas y especializadas, ya que se trata de vegetales de escaso desarrollo y estrechamente adosados a la pared rocosa, dejando mínimos espacios intermedios con el sustrato, lo que impide casi por completo la acumulación de partículas orgánicas e inorgánicas.

---

* Los datos correspondientes a sistemática y distribución de líquenes y briófitas han sido aporatdos por H. Brizot y V. Tosco, en comunicación epistolar (1964).

d. El frío y el viento serían los factores limitantes de más importancia, dado que estos vegetales se localizan en zonas de altura.

Del análisis de los cuadros Nºs 3 y 4 sobresalen las observaciones siguientes:

CUADRO Nº 3.— Nº de ejemplares, densidad y abundancia relativa en líquenes (fauna hidrobionte)

Categoría ecológica	V	IV		V	IV	
Sustrato	Roca	Roca	Arbol	Roca	Roca	Arbol
Total individuos	207	974	385	207	974	385
	Densidad en 10 cc			Abundancia relativa (%)		
Tardígrada	2.67	50.86	22.50	7.73	36.55	35.07
Rotífera	31.83	70.14	18.33	92.27	50.41	28.57
Nematoda	—	18.14	23.33	—	13.04	36.36
Totales	34.50	139.14	64.16	100.00	100.00	100.00

a. La fauna es muy pobre en número de individuos (Fig. 3) y de grupos zoológicos.

b. Los rotíferos constituyen el grupo dominante de la fauna hidrobionte, ausentes únicamente en algunas muestras del Norte Grande, tal vez debido a que aquí no se presentan, en ninguna época del año, períodos de relativa higrofilia (Fig. 1).

c. Los tardígrados parecen exigir condiciones más favorables, ya que han sido recolectados en cantidad solamente en líquenes densos y espesos. Ausentes en liquen filamentoso (Ramalina sp.).

d. La ausencia absoluta de nemátodos indica la independencia de este ambiente de los medios edáficos y muscícola (Fig. 1).

e. En la fauna aerobionte se destacan grupos eminentemente xerófilos. La fuerte heterogeneidad en la composición animal de las distintas muestras podría demostrar que el elemento más im-

portante es de tipo brioxeno, sin constituir una zoocenosis medianamente organizada.

f. La abundancia de oribátidos en algunas estaciones de muestreo, a pesar que la fuerte xerofilia de este ambiente habría podido hacer presumir la dominancia de prostigmatas, es posible se deba al hecho de que éstos comprenden muchas especies termó-

CUADRO Nº 4.— Nº de ejemplares, densidad y abundancia relativa en líquenes (Fauna aerobionte)

Grupos	Densidad en 1.000 cc.			Abundancia relativa (%)		
Categoría	V	IV		V	IV	
Sustrato	Roca	Roca	Arbol	Roca	Roca	Arbol
Tot. indiv.	128	1.293	688	128	1.293	688
Acarina in toto	133.2	835.8	510.2	86.6	89.2	64.7
Gamasides	3.3	4.8	16.8	2.2	0.5	2.1
Prostigmata	31.5	758.6	277.0	20.5	81.0	35.1
Tarsonemini	—	7.6	6.7	—	0.8	0.9
Acaridiae	5.0	1.5	21.2	3.2	0.1	2.7
Oribatei	93.4	63.3	188.5	60.7	6.8	23.9
Araneida	4.7	0.6	26.0	3.1	0.1	3.3
Pseudoscorpionida	—	2.9	3.4	—	0.3	0.4
Diplopoda	—	2.9	0.4	—	0.3	0.1
Collembola in toto	—	1.7	180.8	—	0.2	23.0
Entomobryomorpha	—	—	169.8	—	—	21.6
Poduromorpha	—	1.0	8.4	—	0.1	1.1
Symphypleona	—	0.7	2.6	—	0.1	0.3
Thysanura	—	2.9	—	—	0.3	—
Psocoptera	3.8	54.1	12.5	2.5	5.8	1.6
Thysanoptera	—	6.3	20.5	—	0.7	2.6
Heteroptera	—	—	0.7	—	—	0.1
Homoptera	—	18.8	9.8	—	2.0	1.2
Lepidoptera (larvae)	0.6	0.6	0.4	0.4	0.1	0.1
Diptera (imago)	0.6	0.9	—	0.4	0.1	—
Diptera (larvae)	—	0.9	—	—	0.1	—
Diptera (pupa)	—	2.8	—	—	0.3	—
Coleóptera in toto (imago)	10.6	1.7	8.3	6.9	0.2	1.0
Coleoptera (larvae)	—	—	8.7	—	—	1.1
Hymenoptera - Formicidae	—	0.5	—	—	0.1	—
Hymenoptera-Resto	—	2.8	6.5	—	0.3	0.8
Totales	153.5	936.2	788.2	99.9	100.1	100.0

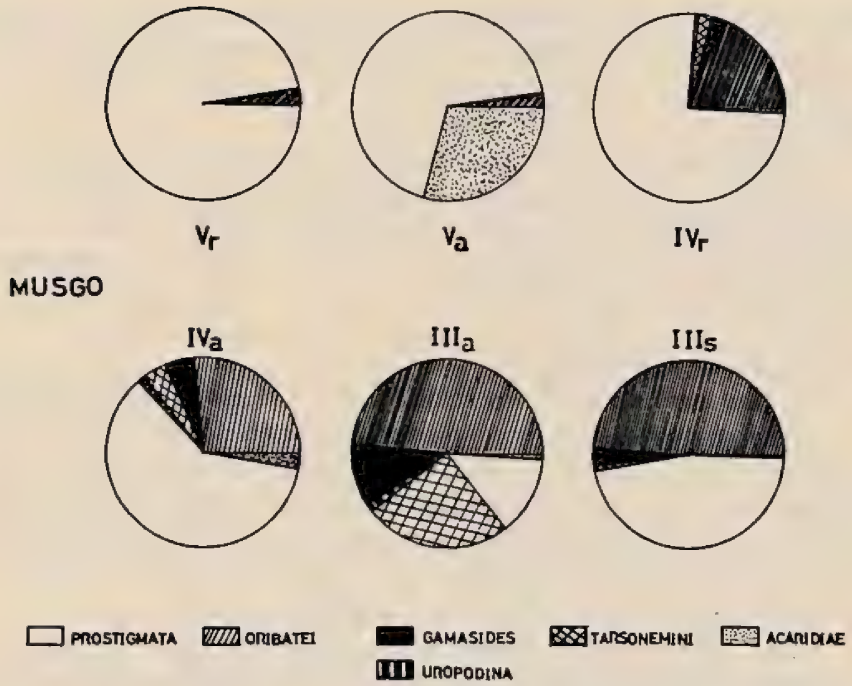


Fig. 1.— Distribución porcentual de la fauna hidrobionte en musgos y líquenes por categoría ecológica y sustrato.

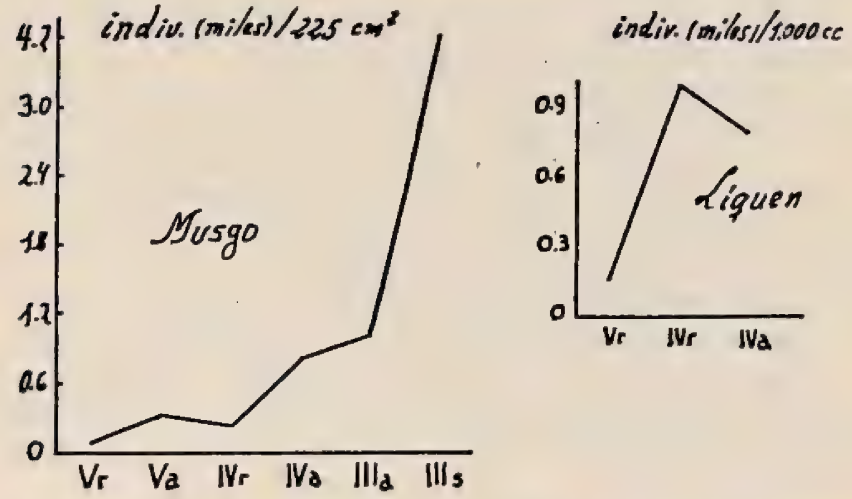


Fig. 2.— Distribución porcentual de Acari, Collembola en relación al total recolectado por sustrato y categoría ecológica en musgos y líquenes.

filas que difícilmente podrían colonizar líquenes de altura. Además, es habitual la presencia de oribátidos en ambientes fríos extremos, como hemos comprobado en las Shetland del Sur (1966-67).

g. Algunas especies de Psocoptera y Tardigrada han sido recolectadas hasta el momento únicamente en esta categoría ecológica de liquen: *Roesleria crilensis* Badonnel, *Cerobasis chrysops* Badonnel, entre las primeros y *Echiniscus* (*E*). *ranzi* Ramazzotti entre los segundos.

2. *Liquen IV Categoría.*

2'. *Con sustrato roca.* En relación a la categoría anterior aparecen mayores disponibilidades alimentarias y de refugio, logrando los líquenes un mayor desarrollo. Domina el género *Parmelia,* pero no *P. pertusa.* En conjunto se estructura una estabilidad microclimática relativamente mayor y un contenido hídrico más elevado. Los ambientes en que se desarrollan son menos extremos. Las relaciones con otros medios aumentan.

Las poblaciones animales existentes resienten la influencia de estas condiciones mejoradas, presentando las siguientes peculiaridades principales (Cuadros 3 y 4).

a. Fuerte incremento de la densidad (Fig. 3) y aumento notable de la diversidad.

b. Aparición de numerosos grupos, entre los cuales hay algunos higrófilos de tipo claramente humícolas.

c. En la fauna hidrobionte es constante la existencia de nemátodos ,sin alcanzar fuerte incidencia, salvo en los casos en que las relaciones con el suelo o musgos son particularmente intensas.

d. Los rotíferos mantienen la dominancia, aumentando incluso su densidad. Sin embargo, decrece fuertemente su incidencia porcentual sobre el total de la biocenosis.

e. Los tardígrados muestran densidades elevadas y presencia muy constante (ver Tardigrada en Cap. "Análisis faunístico").

f. Entre los aerobiontes, los prostígmatas xero-termófilas, dominan sin contrapeso, incluso en zonas en que la fauna edáfica muestra dominancia de oribátidos, indicando fuerte independencia del medio edáfico.

g. Otro grupo xerófilo, los psocópteros, se destaca también por su elevada densidad.

h. La relativa homogeneidad en la composición faunística

en líquenes de esta agrupación justifica la suposición de que se trata de un ambiente relativamente más constante y con poblaciones más estables de artrópodos aerobiontes.

2". *Con sustrato árbol.* Domina también el género *Parmelia* acompañado de *Evernia* y *Lobaria pulmonacea,* especie cosmopolita. Las características favorables para la zoocenosis se encuentran más acrecentadas, aumentando las posibilidades de refugio y de aislamiento climático así como las interdependencias con otros medios.

Como consecuencia se observa una composición faunística más balanceada, faltando por lo general grupos o especies predominantes.

Otras caracetrísticas que merecen ser destacadas son (Cuadros Nºs 3 y 4):

a. Dominancia relativa de nemátodos en la fauna hidrobionte, revelando mayores relaciones edáficas que los casos anteriores (Fig. 1).

b. Los rotíferos pierden importancia, consecuencia de una mayor competencia frente a la briofagia.

c. Los tardígrados están presentes en todas las muestras, siendo tres especies constantes (ver Tardigrada en Cap. "Análisis faunístico"). Sin embargo, su densidad decrece fuertemente, debido probablemente al acercamiento a las condiciones de tipo humícola. La muestra con muy elevada densidad resulta también la más alejada ecológicamente del ambiente edáfico. A pesar de esta reducción numérica, la diversidad específica resulta muy elevada, alcanzando un máximo de 3 especies en *Lobaria pulmonacea* sobre *Nothofagus,* y de 12 para la categoría y sustrato.

d. En la fauna aerobionte el hecho más destacado es la notable disminución de los prostígmatas y el aumento de los oribatidos, tendiendo a las proporciones de estos grupos en el suelo.

e. El incremento de las densidades de colémbolos (incluyendo la aparición y alta densidad de Entomobryomorpha), gamasidos, acaridios, tisanópteros y la aparición de estafilínidos, ptilidos, curculiónidos, nitidúlidos, bírridos y larvas de coleópteros, representan otros hechos que confirman las mayores afinidades con el ambiente humícola y una mayor capacidad como medio de vida.

3. *Observaciones generales.* El análisis de las zoocenosis liquénicas nos permite confirmar a este nivel nuestra hipótesis

de trabajo. Efectivamente, a mayor grado hídrico del ambiente liquénico y a mayor estabilidad microclimática del mismo, aumentan la diversidad y la densidad de la fauna que los puebla, estructurando comunidades cada vez más integradas y estables (mantenidas a bajo nivel) y paulatinamente más cercanas a aquellas características de los ambientes edáfico y humícola de las zonas en que se desarrollan°

A". *Musgos.* Como información general e inicial entregamos el siguiente cuadro de promedios del índice de diversidad de Shannon por categoría ecológica y sustrato.

Promedio de diversidad por categoría y sustrato:

Categoría ecológica	Sustrato			
	Roca	Arbol	Suelo	Total
V	2.10	3.18	—	2.46
IV	3,48	3,70	—	3,58
III	—	3.54	4.62	3.67

Un análisis detallado desde este punto de vista puede verse en Di Casrti, Astudillo y Sáiz, 1964.

1. *Musgo V Categoría.* Se obtuvo un total de 2.654 animales. Los cuadros Nºs 5 y 6 contienen los datos cuantitativos correspondientes a las faunas hidro y aerobionte, respectivamente.

Los musgos de esta categoría, pertenecientes en su mayoría por lo general cojines de poco espesor y desarrollo espacial reducido. Con excepción de una muestra todos han sido recolectados a *Tortula andersoni,* o a diferentes especies de *Grimmia,* forman, en alturas fluctuantes entre 1.000 y 3.000 m.

Ecológicamente condicionan un ambiente extremo sometido a intensa variaciones de humedad y de temperatura; se trata de musgos en general muy coriáceos y por ende compactos, dejando escasos intersticios para los animales de cierto tamaño, sin lograr acumular una cantidad apreciable de humus, aún cuando éste es mayor que el observado en líquenes de categoría correspondiente. En general se asemejan a líquenes V categoría, con condiciones algo mejoradas.

La fauna observada muestra las siguientes cualidades:

a. Baja densidad (Fig. 3) y escasa diversidad (2,46 bits) de los elementos aerobiontes, con dominio inconstrastado de los

CUADRO Nº 5.— Nº de ejemplares, densidad y abundancia relativa en musgos (fauna hidrobionte)

Categoría ecológica	V		IV		III	
Sustrato	Roca	Arbol	Roca	Arbol	Arbol	Suelo
Total individuos	608	90	2.283	1.012	134	109
	Densidad en 4 cm2					
Tardigrada	16.25	—	169.50	98.00	8.29	1.00
Rotifera	123.25	46.00	102.17	56.00	6.71	28.00
Nematoda	49.50	44.00	108.83	48.50	4.15	80.00
Total	198.00	90.00	380.50	202.50	19.15	109.00
	Abundancia relativa (%)					
Tardigrada	8.60	—	44.55	48.42	43.28	0.93
Rotifera	65.21	51.11	26.85	27.67	35.07	25.68
Nematoda	26.19	48.89	28.60	23.91	21.65	73.39
Total	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—	100.—

prostígmatas y de otros grupos xerófilos, principalmente psocópteros, entomobriomorfos y ostomátidos. Su densidad aumenta en relación directa con el espesor del musgo e inversa con la inclinación del sustrato.

b. En sentido absoluto los rotíferos constituyen el grupo dominante entre los hidrobiontes, seguido de nemátodos (Fig. 1).

c. La presencia de tardígrados es bastante constante con excepción de dos situaciones ecológicas particulares, como es el caso de musgos asentados en el lecho de arroyo de temporada con alternancia de una fase acuática y otra fase extremadamente seca. Su densidad decrece con el aumento del espesor de los musgos y los depósitos de tierra. La diversidad específica es baja (ver Cap. "Análisis faunístico").

CUADRO Nº 6.— Nº total de ejemplares, densidad y abundancia relativa en musgos.
(Fauna aerobionte)

Grupos	Categoría	Densidad en 225 cm2						Abundancia relativa (%)					
		V		IV		III		V		IV		III	
	Sustrato	Roca	Arbol	Roca	Arbol	Arbol	Suelo	Roca	Arbol	Roca	Arbol	Arbol	Suelo
	Tot. indiv.	106	347	1.616	4.412	6.816	4.215	106	347	1.616	4.412	6.816	4.215
Copepoda		—	—	—	—	—	2.0	—	—	—	—	—	0.1
Isopoda		—	—	—	—	—	2.0	—	—	—	—	—	0.1
Acarina in toto		40.0	116.0	215.7	608.0	821.6	3.711.0	75.5	33.4	80.1	68.9	84.4	88.0
Gamasides		—	—	3.5	20.8	88.7	123.0	—	—	1.3	2.4	9.1	2.9
Uropodina		—	—	1.0	2.8	9.0	20.0	—	—	0.4	0.3	0.9	0.5
Prostigmata		39.0	82.0	166.8	393.8	115.3	1.735.0	73.6	23.6	61.9	44.6	11.9	41.2
Tarsonemini		—	—	3.0	19.2	203.0	14.0	—	—	1.1	2.2	20.9	0.3
Acaridiae		—	33.0	0.2	11.8	4.2	1.0	—	9.5	0.1	1.3	0.4	0.0
Orbitatei		1.0	1.0	41.2	159.6	401.4	1.818.0	1.9	0.3	15.3	18.1	41.2	43.1
Araneida		—	2.0	0.2	3.6	1.7	16.0	—	0.6	0.1	0.4	0.2	0.4
Opilionida		—	—	—	—	0.1	1.0	—	—	—	—	0.0	0.0
Pseudoscorpionida		0.5	—	0.3	1.4	4.6	—	0.9	—	0.1	0.2	0.5	—
Diplopoda		—	—	0.2	0.6	1.7	1.0	—	—	0.1	0.1	0.2	0.0
Pauropoda		—	—	—	—	0.4	9.0	—	—	—	—	0.1	0.2
Symphyla		—	—	—	—	—	6.0	—	—	—	—	—	0.1
Chilopoda		—	—	—	0.2	0.1	2.0	—	—	—	0.0	0.0	0.1
Protura		—	—	—	—	0.1	2.0	—	—	—	—	0.0	0.1
Collembola in toto		4.5	43.0	44.2	245.4	107.7	444.0	8.5	12.4	16.4	27.8	11.1	10.5
Entomobryomorpha		4.5	—	2.7	231.8	75.6	304.0	8.5	—	1.0	26.3	7.8	7.2
Poduromorpha		—	43.0	37.8	12.6	26.0	33.0	—	12.4	14.0	1.4	2.7	0.8
Symphypleona		—	—	3.7	1.0	6.1	107.0	—	—	1.4	0.1	0.6	2.5
Diplura		—	—	—	—	1.0	1.0	—	—	—	—	0.1	0.0
Thysanura		—	—	—	0.2	—	—	—	—	—	0.0	—	—
Blattaria		—	—	0.2	—	—	—	—	—	0.1	—	—	—
Psocoptera		5.5	46.0	—	8.4	0.3	1.0	10.4	13.3	—	0.9	0.0	0.0
Thysanoptera		—	—	—	1.6	0.1	—	—	—	—	0.2	0.0	—
Heteroptera		—	—	0.3	0.4	0.3	—	—	—	0.1	0.1	0.0	—
Homoptera		0.5	139.0	0.8	9.8	27.3	—	0.9	40.1	0.3	1.1	2.8	—
Lepidoptera (larvae)		—	—	0.2	0.4	0.6	2.0	—	—	0.1	0.1	0.1	0.1
Diptera (imago)		1.0	—	0.3	—	2.3	—	1.9	—	0.1	—	0.2	—
Diptera (larvae)		—	—	6.7	0.4	0.3	2.0	—	—	2.5	0.1	0.0	0.1
Coleoptera (imago)		—	—	0.2	2.0	2.0	2.0	—	—	0.1	0.2	0.2	0.1
Coleoptera (larvae)		0.5	1.0	—	—	1.0	10.0	0.9	0.3	—	—	0.1	0.2
Hymenoptera-Formicidae		—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	—	0.0	—
Hymenopter-Resto		0.5	—	0.2	0.2	0.3	1.0	0.9	—	0.1	0.0	0.0	0.0
Total		53.0	347.0	269.5	882.6	973.6	4.215.0	99.9	100.1	100.2	100.1	100.1	100.1

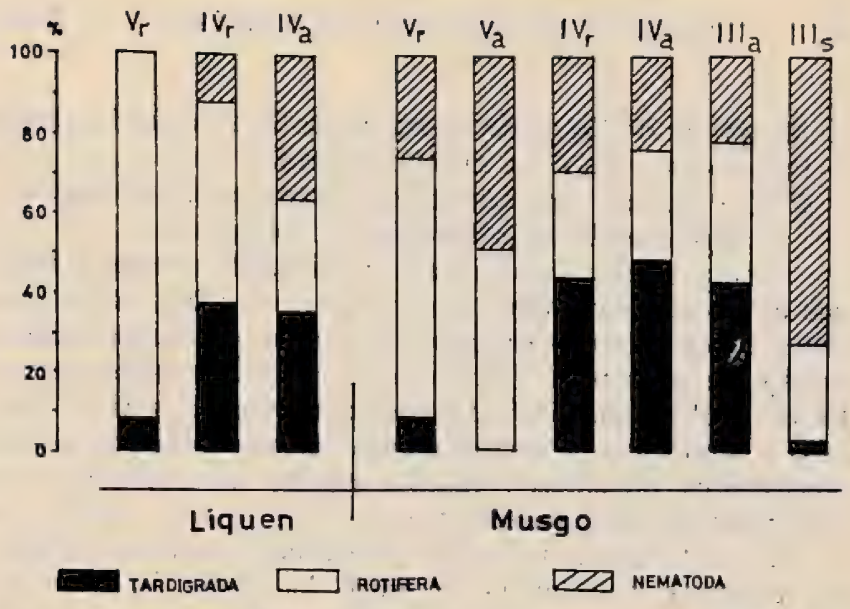


Fig. 3.— Densidad de la fauna aerobionte por categoría ecológica y sustrato en líquenes y musgos.

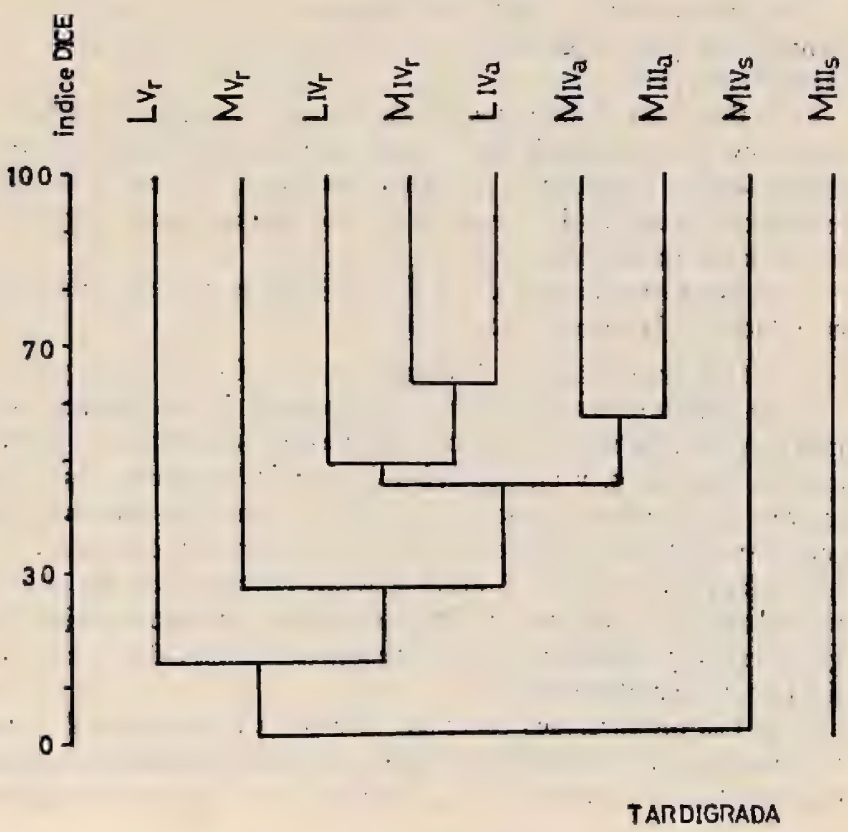


Fig. 4.— Dendrograma de afinidades entre las diferentes categorías ecológicas y sustratos de líquenes y musgos a través de Tardigrada.

2. *Musgos de IV Categoría.* Se trabajaron 7.122 animales de sustrato rocoso y 6.537 de sustrato arbóreo.

2'. *Con sustrato roca.* Los musgos pertenecen en su mayoría a los géneros *Barbula, Rigodium* y *Tortula.*

Ecológicamente condicionan un ambiente menos extremo que el anterior, con mayor protección frente a las fluctuaciones térmicas, con mayor concentración de humus, con mayores posibilidades alimentarias, etc. Estas condiciones más favorables permiten el establecimiento de una fauna aerobionte más variada (3,48 bits) y la presencia de muchos grupos claramente humícolas como tarsonémicos, oribátidos y variadas especies de colémbolos. Las características más destacadas son:

a. Los tardígrados alcanzan su densidad y variedad máximas (11 especies), constituyendo el grupo dominante. Su diversidad específica es sólo menor a líquenes de la misma categoría (12 especies).

b. Nemátodos y rotíferos son muy constantes, siendo sus densidades, por lo general, ligeramente inferiores a la de los tardígrados (Fig. 1).

c. Entre los aerobiontes, los prostígmatas siguen siendo dominantes, pero acompañados en este caso por grupos mesófilos o higrófilos. La abundancia de poduromorfos y de larvas de dípteros, como también la presencia de Uropodina, deben imputarse a relaciones humícolas.

d. Los Oribatei revelan un fuerte incremento de la densidad en relación a la categoría anterior.

2''. *Con sustrato árbol.* Predominan los géneros *Campylopus, Dicranodontium, Leptotheca, Zygodon.* Estos musgos son más ramosos, de mayor espesor, con mayores depósitos de humus que los anteriores, y en general acentúan las características insinuadas en el sustrato rocoso. Aumentan también los contactos con otros ambientes, particularmente el humícola y corticícola. El hecho más llamativo es el decrecimiento numérico de los animales hidrobiontes en favor de los aerobiontes, apareciendo incluso grupos no representados anteriormente. Las principales características se esquematizan así:

a. Las proporciones entre los diferentes grupos hidrobiontes se conservan casi invariables, a pesar de haber decrecido su densidad global. Sin embargo, la presencia de tardígrados es incons-

tante. Por el contrario rotíferos y nemátodos están presentes en todas las muestras (Fig. 1).

b. Los prostigmatas se mantienen como dominantes, pero los oribátidos, más higrófilos y humícolas, llegan a equiparar su densidad en algunos casos (Fig. 2).

c. Otro grupo humícola, los Entomobryomorpha, aumentan fuertemente, llegando a ocupar el segundo lugar entre los aerobiontes.

d. Las afinidades con el suelo se destacan también por la presencia repetida de Uropodina, Diplopoda, Acaridiae, Chilopoda, Thysanoptera, Staphylinidae, Pselaphidae, Ptiliidae, e incluso Symphyla y Scorpionida en las muestras cualitativas. La diversidad se acrecienta (3,70 bits).

3. *Musgos de III Categoría.* Hemos analizado un total de 14.858 animales en sustrato árbol y 5.316 en sustrato suelo.

A pesar de que aparentemente podría pensarse en una separación manifiesta entre los dos tipos de sustrato, es necesario señalar que existe una verdadera transición sin solución de continuidad entre las muestras. En efecto, algunas provienen de briófitas sobre árbol con abundante capa de humus; otras se desarrollan sobre troncos vivos, pero en estrecho contacto con el suelo, y las últimas corresponden a briófitas sobre troncos en descomposición que, por lo tanto, pueden considerarse como verdaderas proyecciones del ambiente humícola.

3'. *Con sustrato árbol.* Pertenecen a los géneros *Lepidozia* y *Plagiochila.*

Desde un punto de vista ecológico se caracteriza por una notable uniformidad microclimática con humedad satisfactoria durante la mayor parte del año y por la abundancia de disponibilidades alimentarias.

Las principales características son:

a. Neto decrecimiento de los hidrobiontes y fuerte incremento de los aeriobontes humícolas.

b. Alta variedad de especies en aerobiontes, lo que junto a su densa población lo hace uno de los medios más poblados. Aparecen prácticamente todos los grupos que se dan en las capas superiores del suelo, variando solamente su composición porcentual.

c. Los oribátidos aparecen como dominantes, desplazando a los prostígmatas (Fig. 2).

d. Entre los ácaros, dos grupos humícolas (Tarsonemini y Gamasidae) llegan a densidades muy elevadas sobre todo en briófitas en contacto directo con el suelo en zonas de cierto grado de intervención antrópica (Fig. 5).

e. La presencia y relativa abundancia de Uropodina, Homoptera, Symphyla, Protura, Lumbricidae, Pauropoda, Diplopoda, Isopoda, Diptera, Scydmaenidae, Pselaphidae, Staphylinidae, Carabidae, evidencian también un elevado grado de afinidad con el suelo.

f. Entre la fauna hidrobionte, los nemátodos a pesar de su baja densidad, son los más abundantes, confirmando los nexos establecidos en el punto precedente (Fig. 1).

g. La presencia de macropredadores como Pseudoscorpionida, Araneida y algunos coleópteros, contribuye a elevar la diversidad faunística (3,54 bits).

h. Una especie de tardígrados aparece como constante (*Echiniscus bigranulatus*). La densidad y diversidad específica en relación a la categoría anterior decrece (ver Cap. "Análisis faunístico").

i. No se manifiestan diferencias muy características en la composición zoocenótica de las briófitas de esta categoría según su mayor o menor contacto con el suelo, salvo una mayor densidad en este último caso.

3". *Con sustrato suelo.* Las características ecológicas de este ambiente son difícilmente diferenciables de las capas superiores del suelo de bosque; aún más, es posible que presente un grado de favorabilidad aún mayor debido a la protección microclimática que presenta la estructura propia del musgo. Debido a ello es difícil diferenciar su zoocenosis en relación a la de la primera capa humífera (Cuadro Nº 6).

La densidad global (Fig. 3) de los aerobiontes es superior a la de cualquier categoría de musgos. La diversidad específica llega a valores superiores a 4,5 bits.

De los hidrobiontes, todos en baja densidad, los nemátodos son los de mayor incidencia (influencia edáfica).

4. *Musgos de II y I Categorías.* Dado que las finalidades de este trabajo se establecieron en relación a la zoocenosis edáfica, los

musgos de estas categorías carecieron para noostros de interés inmediato.

Se estudiaron cualitativamente 5 muestras con 310 ejemplares.

Las características ecológicas pertenecen más bien al ambiente límnico, debiendo ser sus métodos de estudio diferentes.

Entre los grupos recolectados destacan por su incidencia las larvas de dípteros (especialmente Chironomidae), anfípodos, oligoquetos e hidrudíneos, moluscos, nemátodos, copépodos, estados preimaginales de Trichoptera, Plecoptera y Ephemeroptera, Turbellaria, Hydracaridae, etc.

Es evidente que existen escasísimas relaciones incluso con los musgos húmedos de III categoría, siendo los únicos hechos en común la fuerte densidad de larvas de Chironomidae y nemátodos.

En los musgos de I Categoría recolectados en el río Loa destaca la elevadísima densidad Elmidae, coleópteros desprovistos de claras adaptaciones a la vida acuática.

5. *Observaciones generales.*

Los antecedentes anteriores confirman, al igual que para los líquenes, nuestra hipótesis de trabajo en el sentido de que un incremento del grado de humedad y de su constancia, del aumento de la cantidad de humus, y consecuentemente de las posibilidades tróficas, provoca una disminución de las características briófilas de la mesofauna existente y un acercamiento hacia una estructura faunística de tipo humícola con predominancia de elementos brixenos.

Un buen índice de esta situación es la relación Prostigmata-Oribatei (ver. Cap. "Análisis faunístico").

Las características ecológicas de la categoría más seca (V), aislamiento, poco desarrollo vegetal, escaso humus, ausencia de protección del medio, fuerte variabilidad hídrica y térmica, están determinando un control sobre la estructura y la organización de la zoocenosis de tipo eminentemenee abiótico.

En las categorías húmedas (III) el grado y la estabilidad térmica e hídrica es elevado debido al mayor desarrollo de las briófitas, al hecho de crecer en formaciones vegetales más o menos cerradas, lo que junto al mayor acúmulo de humus y sus mayores relaciones con otros medios, hace que las zoocenosis en

cuestión no dependan tanto de las variables climáticas sino de su propio grado de organización biótica.

Consecuentemente hay un incremento de la complejidad de la organización de la comunidad faunística, al aumentar la categoría ecológica y al hacerse más estrechos los lazos con el medio edáfico, fundamentalmente humícola.

Un último punto que es útil destacar es la ausencia de una estrecha asociación entre la especie vegetal y las especies animales que la habitan, sino más bien una relación respecto a la forma de desarrollo de aquella y a su grado de humedad.

Si bien esto resulta de toda claridad en lo que concierne a los elementos detritófagos y depredadores, puede sorprender *a priori*, y deberá someterse a discusión, en relación a las especies briófagas, dada la especificidad que se manifiesta frecuentemente en la fitofagia (ver "Análisis faunístico").

B. *Análisis faunístico.*

1. *Fauna hidrobionte.* Cuadros Nºs 3, 5 y 7 y Figs. 1 y 4.

1.1. *Tardigrada.* Las mejores características ecológicas para este grupo se dan en IV categoría, tanto para briófitas como líquenes, condiciones bajo las cuales se presenta el máximo de densidad y de diversidad específica. El sustrato parece no tener una influencia determinante en ningún sentido.

Según el cuadro Nº 7 puede considerarse que los líquenes de IV categoría con sustrato árbol equivaldrían a musgos sobre roca de igual categoría en cuanto a configuración de condiciones ecológicas, de tal modo que una sucesión desde el punto de vista de nuestra hipótesis de trabajo significaría el siguiente orden: Liquen V roca, Musgo V roca, Liquen IV roca, Musgo IV roca, Liquen IV árbol, Musgo IV árbol, Las lluvias o el agua corriente pueden alterar en apariencia esta situación.

Este planteamiento es corroborado por el dendrograma de la Fig. 4, en que se establecen los diferentes grados de afinidad entre las distintas categorías y sustratos según el índice de Dice (también denominado de Sorensen).

En él destaca un núcleo central bastante afín formado por musgos y líquenes de IV categoría más el musgo de III categoría con sustrato árbol. Destaca igualmente el aislamiento del sustrato

suelo en forma casi absoluta, no importando su categoría y confirmando la opinión de Overgaard (1948) de que la fauna del suelo desde el punto de vista de los tardígrados sería una dilución de la de musgos, ambiente que les sería más natural.

Consecuentemente los tardígrados no soportarían condiciones en que dominen en forma incontrastada los períodos secos, la

CUADRO Nº 7.— Distribución de Tardigrada por sustrato y categoría ecológica. Presencia en muestras.

		Liquen			Briofitas					
	Categoría	V	IV		V		IV		III	
Especies	Sustrato	Roca	Roca	Arbol	Roca	Suelo	Roca	Arbol	Arbol	Suelo
	Total muestras	7	10	5	8	2	6	5	7	2
Echiniscus bigranulatus *			1	1	1		1	1	4	
Echiniscus blumi					1					
Echiniscus ranzi **		1								
Mopsechiniscus imberbis*				2						
Macrobiotus furcatus *					3		1			
Macrobiotus harmsworthi				3						
Macrobiotus hufelandi			1	3	1		2			
Macrobiotus intermedius							1			
Macrobiotus liviae **				1			1			
Macrobiotus pustulatus *							1			
Macrobiotus subintermedius **				3			1	1	4	
Id. o intermedius			1	1			1	1		
Hypsibius alpinus				1			1	1		
Hypsibius scoticus		1			1					
Hypsibius anomalus *			1							
Hypsibius baumanni **				1			1		1	
Hypsibius conjungens *					1					
Hypsibius convergens *		1		1						
Hypsibius dujardini										1
Hypsibius oberhaeuseri		1								
Hypsibius sculptus **				1						
Hypsibius castri **						1				
Milnesium tardigradum							3			
M. tardigradum granulatum **				1				1		

* Especie nueva para Chile.
** Especie nueva para la Ciencia.

fuerte insolación ni el acúmulo elevado de humus, siendo elementos caracertísticos del medio muscícola y liquénico.

Biogeográficamente encontramos especies de amplia distribución mundial como *Echiniscus (E.) bigranulatus, Milnesium tardigradum, Macrobiotus harmsworthi,* e *Hypsibius alpinus,* cuya distribución nacional hasta ahora conocida abarca el territorio comprendio entre los paralelos 30 y 39, es decir ,desde Fray Jorge (Coquimbo) hasta Nahuelbuta (Cautín), y en algunos casos hasta Chiloé, no superando los 3.000 m de altura; y, especies confinadas a condiciones ecológicas restringidas como *Hypsibius (Calohypsibius) castri,* conocido sólo de un pequeño manchón de musgo ubicado a la entrada de una madriguera de vizcacha a 4.150 m en Cerro Pajonal (Antofagasta), y *Echiniscus (E.) ranzi,* encontrado en liquen a 4.600 m en el mismo cerro. También pertenece a este grupo *Mopsechiniscus imberbis,* conocido de Brasil, Georgia Austral y Nahuelbuta (Chile) (Ramazzotti, 1962).

Especificidad frente a especies vegetales no se ha detectado, siendo el factor más importante en su distribución la categoría ecológica del medio. Por ejemplo, *Echiniscus bigranulatus,* se ha encontrado en 8 especies de vegetales, entre musgos y líquenes.

El material recolectado significó la incorporación de 15 especies a la fauna chilena, 7 de las cuales son nuevas para la ciencia según se especifica en el cuadro Nº (Ramazzotti, 1962, 64 a y b).

Analizada la constancia específica en las distintas muestras se obtienen los datos siguientes:

Especies constantes (presentes en más del 50% de las muestras):

Macrobiotus harmsworthi	Liquen IV	árbol
Macrobiotus hufelandi	Liquen IV	árbol
Macribiotus subintermedius	Liquen IV	árbol
	y Musgo III	árbol
Milnesius tardigradum	Musgo IV	roca
Echiniscus bigranulatus	Musgos III	árbol

Especies accesorias (presentes entre 25-50% de las muestras):

Macrobiotus furcatus	Musgo V	roca
Macrobiotus hufelandi	Musgo IV	roca
Mopsechiniscus imberbis	Liquen IV	árbol

Especies accidentales: el resto de las especies.

No hemos considerado los valores del sustrato suelo ya que el número de muestras no permite hacer valoraciones con un aceptable porcentaje de validez.

La lista anterior refuerza las observaciones hechas precedentemente, ya que sólo se dan especies constantes en el núcleo establecido en el dendrograma de afinidades.

1.2. *Rotífera.* Su mayor densidad corresponde a categorías secas, debido quizás a su gran poder en enquistamiento y a la ausencia de competidores. El incremento del humus y la competencia con tardígrados y nemátodos reducirían su importancia. El sustrato roca aparentemente es el más favorable. Son habitantes característicos del musgo (Fig. 1).

1.3. *Nematoda.* Nunca son preponderantes, incrementándose su densidad en relación a la mayor humedad y al acúmulo de humus (Fig. 1). Al respecto Overgaard sostiene (1948) que la fauna nematológica de musgos corresponde a una dilución de la edáfica.

1.4. Entre los hidrobiontes recolectados cualitativamente cabe mencionar la incorporación a la copepodofauna chilena de *Lofflerella trisaetosa Loffler* y *Attheyella nuda Loffler,* siendo la primera nueva para la ciencia, y ambas importantes como posibles copépodos aerobiontes (Loffler 1966).

2. *Fauna aerobionte.* Cuadros Nºs 4 y 6 y Figs. 2 y 3.

La densidad total muestra un neto incremento en relación directa a la mayor higrofilia, tanto en líquenes como en musgos (Fig. 3), y hacia una mayor dependencia del medio edáfico.

Destaca claramente la relevante participación de Acari y Collembola, fundamentalmente el primero, participación que nunca es inferior al 80% del total (Fig. 2).

La aparente contradicción dada en Musgo V árbol se debe a la presencia explosiva de Coccidae en una muestra tomada en medio altamente intervenido.

2.1. *Acari.* Son los componentes más abundantes y constantes. El número de taxones menores aumenta en relación a la mayor higrofilia y desde el sustrato roca a suelo (Fig. 5).

La relación Prostigmata-Aribatei aparece una vez más como visualizante de diversos grados de higrofilia, tal como se ha planteado en trabajos sobre fauna edáfica. La dominancia de los primeros indica ambientes xerotermófilos en general, y la de los

últimos de medios higrófilos, especialmente suelo de bosque. Una mirada al espectro acarológico de la Fig. 5 deja en claro esta situación.

Para el desarrollo de Oribatei son limitantes, al parecer, la escasez de humus y la prolongada exposición solar, factores, especialmente el último que favorecerían a los Prostigmata.

El resto de los grupos tiene una importancia bastante menor:

Gamasides: tendencia a categorías húmedas y a una cierta asociación a la presencia de Oribatei.

Acaridiae: su incremento es generalmente consecuencia de la intervención humana.

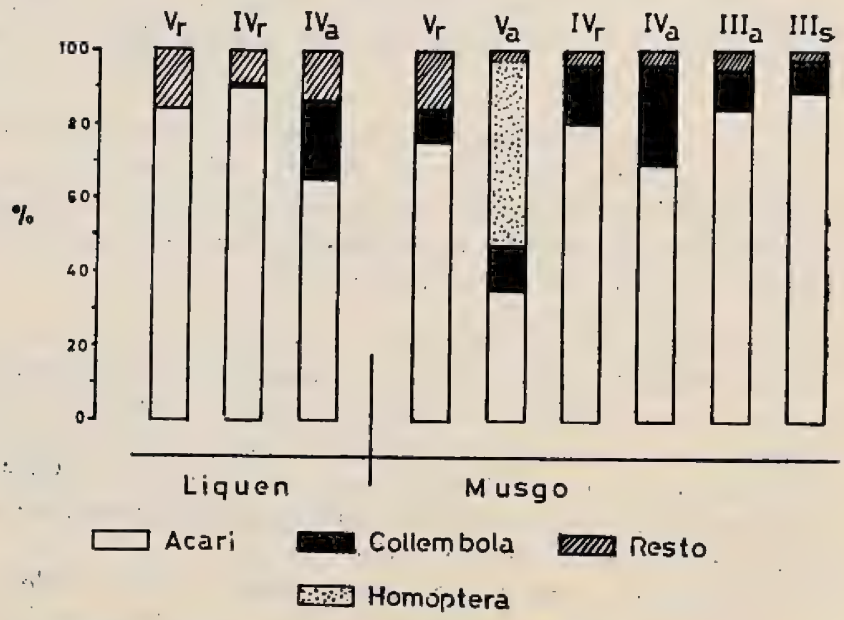


Fig. 5.— Espectro acarológico por categoría ecológica y sustrato en musgos.

Uropodina: típicos del medio humícola, presentes en musgo en cuanto éstos proporcionan características de tipo humícola.

Tarsonemini: su influencia parece depender fundamentalmente de la intervención zooantrópica o a ciertas condiciones especiales como la presencia de fecas.

2.2. *Collembola.* Segundo orden en importancia. Al igual que Oribatei aumenta la diversificación de V a III categoría.

2.3. *Araneae.* Grupo esencialmente brioxeno, de escasa densidad y repartición relativamente uniforme en las diversas categorías. Las siguientes especies se encontraron en el musgo de Fray Jorge (det. H. Zapfe):

IV Categoría árbol. . Liquen: Hicanodon cinereus, Neobigois sp.
Musgo: Aporatea valdiviensis.

III Categoría árbol: Musgo: Aporatea valdiviensis, Ceratinopsis modesta, Clitistes sp. y Calacadia coquimbensis, la especie más abundante y constante.

2.4. *Pseudoscorpionida.* Grupo brioxeno predador; tiende a ser más abundante en categorías intermedias. Su constancia es la siguiente (det. V. Vitali):

Especies constantes: ninguna.

Especies accesorias:

Serianus patagonicus		Liquen IV
Chelanops coecus		Musgo III
Austrochthonius sp.		Musgo III

Especies accidentales:

Neomimiza sp.		Musgo IV
Progarypus sp.	Liquen IV	Musgo V
Apocheiridium leopoldi		Musgo IV
Apocheiridium chilense		Musgo III
Austrochthonius chilensis		Musgo III
Austrochthonius persimilis		Musgo III
Austrochthonius semiserratus		Musgo III
Dinoceirus sp.		Musgo III
Pseudotyrannochtonius sp.		Musgo III
Chelanops (Neochelanops) sp.		Musgo III
Chelanops fraternus		Musgo III
Pseudopilanus kuscheli		Musgo III
Gymnobisium chilense		Musgo III

La lista hace patente la influencia del medio humícola en la presencia del grupo en los musgos (influencia de la III categoría).

2.5. *Chilopoda* y *Diplopoda.* Brioxenos accidentales de tendencia higrófila y alta dependencia del medio humícola.

2.6. *Pauropoda, Symphyla, Protura* y *Diplura.* Altamente dependientes de la presencia de humus.

2.7. *Thysanotura, Orthoptera* y *Blattaria.* Presencia accidental, xerófilos.

2.8. *Psocoptera.* Habitantes regulares de musgos y líquenes, especialmente en las categorías xerófilas, en que pueden superar numéricamente a los colémbolos.

El sustrato roca aparece como más apropiado para su desarrollo.

El cuadro Nº 8 muestra la distribución ecológica de las especies encontradas (det. A. Badonnel). Es a destacar la casi total independencia de cada categoría y sustrato en la composición específica de psocópteros, recibiendo su mayor aporte de la fauna humícola y no de la corticícola.

CUADRO Nº 8. —Distribución de Psocoptera por sustrato y categoría ecológica. Presencia en muestras.

Especies	Liquen			Briofitas					
Categoría	V	IV		V		IV		III	
Sustrato	Roca	Roca	Arbol	Roca	Suelo	Roca	Arbol	Arbol	Suelo
Total muestras	7	10	5	8	2	6	5	7	2
Roesleria chilensis **	1								
Cerobasis chrysops **	1								
Liposcelis bostrichophilus							2		1
L. bostrichophilus granulosus *	1	1							
Liposcelis nigrofasciatus **		1		1		1			
Liposcelis rufus		1							
Liposcelis parvulus **		1				1			
Liposcelis terricolis				2					
Liposcelis chilensis **				1					
Badonnelia similis **						1			
Lepinotus reticulatus						2			
Echmepterix terricolis **								1	
chilensis **							1		
Sphaerospsocopsis							1		

* Especies nuevas para Chile.

** Especies nuevas para la Ciencia.

Tres especies aparecen hasta ahora como conocidas sólo de musgos (*Badonnelia similis*) y de líquenes (*Roesleria chilensis* y *Cerobasis chrysops*) (Badonnel, 1963, 67).

2.9. *Thysanoptera.* Predomina en sustrato árbol categorías húmedas. Su fitofagia es determinante de esta situación.

2.10. *Heteroptera* y *Homoptera.* Ocasionales.

2.11. *Larvas de Lepidoptera.* Ocasionales, el musgo les sirve de refugio.

2.12. *Diptera.* Ocasionales, efecto de refugio.

2.13. *Larvas de Diptera.* Habitantes más regulares que los imagos. Tendencia higrófila.

2.14 *Coleoptera in toto.* Elementos brioxenos de presencia ocasional. A medida que aumenta el grado hídrico crece el número de familias presentes y en un grado menor el número de individuos.

Trogositoidae se presenta como la familia mejor adaptada a las condiciones ecológicas de V categoría sustrato roca, tanto para musgos como para líquenes.

La familia Staphylinidae es una de las más conspicuas representantes en los musgos (20% de las muestras). Higrófila.

Las especies encontradas para este trabajo son (det. F. Sáiz):

Eudera sculptilis Fauv.

Euryusa muscícola Coiff. y Sáiz.

Medon vittatipennis (F. y G.)

Gnathymenus proximus Coiff. y Sáiz.

Trogophloeus andicola F. y G.

Loncovilius discoideus (F. y G.).

Trabajos anteriores (Sáiz 1971, 72) han permitido hacer un análisis detallado de la fauna coleopterológica asociada a briófilas sobre suelo en el Parque Nacional "Fray Jorge".

Las familias de coleópteros presentes en musgos y líquenes corresponden a las que caracterizan el complejo hojarasca-humus, destacando además de Staphylinidae, las siguientes: Ptiliidae, Pselaphidae, Scaphidiidae, Scydmaenidae, Lathridiidae, Carabidae, Elateridae, etc.

El Nº de familias por categorías es el siguiente:

V Categoría	Liquen	1 familia
	Musgo	1 familia
IV Categoría	Liquen	5 familias
	Musgos	9 familias
III Categoría	Musgo	15 familias

2.15 *Larvas de Coleóptera.* Brioxenos. Poco representados. Tendencias higrófila, salvo el caso de Trogositidae y Melyridae (det. R. Crowson). Esta relación es indicadora de un elevado grado de adaptación de las especies involucradas a las categorías secas.

2.16. *Hymenoptera.* Brioxenos muy ocasionales.

2.17. *Isopoda.* Componentes de origen edáfico, brioxenos accidentales.

3. *Obervaciones finales.*

De las observaciones anteriores se desprende que existe un incremento del número de individuos, un aumento de la diversidad específica y de la variedad de grupos animales presentes al avanzar desde las categorías xerófilas hacia las higrófilas, y hacia relaciones más directas con el ambiente humícola, confirmando la hipótesis de trabajo planteada en los capítulos iniciales.

Como componentes aerobiontes habituales de los ambientes muscícolas y liquénicos debemos considerar solamente a Acari y Collembola, y posiblemente a Psocoptera, siendo el resto elementos brioxenos ocasionales o accidentales que van allí en busca de presas o de refugio temporal.

El incremento de la higrofilia determina una disminución consecuente de la briofilia de los componentes aerobiontes al incorporar muchos elementos brioxenos, e incrementar sus dependencias con los medios afines, fundamentalmente el humícola.

De los componentes hidrobiontes solamente Tardigrada y Rotifera se consideran como briófilos, proyectándose sus faunas al medio edáfico. Nematoda presenta características opuestas.

BIBLIOGRAFIA

BADONNEL, A., 1963: Psocoptéres terricoles, lapidicoles et corticicoles du Chili. Biol. Amér. Australe, II: 291-338.

BADONNEL, A., 1967: Psocoptéres édaphiques du Chili. Biol. Amér. Australe, III: 541-585.

BODENHEIMER, F., 1955: Précis décologie. Payot.

CASTRI F., Di, V. ASTUDILLO y F. SAIZ, 1964: Aplicación de la teoría de la información al estudio de las biocenosis muscícolas. Bol. Prod. Anim. (Chile), 2 (2): 153-171.

COIFFAIT, H., 1958: Les coléoptéres du sol. Supplément Nº 7 á "Vie et Milieu".

DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C., 1951: Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux. Suplément Nº 1 á "Vie et Milieu".

FOLLMANN, G., 1961-1966: Catálogo de los Líquenes de Chile. Anales Acad. Chilena Ciencias Naturales, vols. 24 a 29.

JACOT, A., 1940: The faune of the soil. Quart. Rev. Biol., 15: 28-58.

HEINIS, F., 1910: Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden der Umgebung von Basel. Dists. Basel.

LOFFLER, H., 1966: Beitrag zur kenntnis der harpacticviden und Ostracodenfauna Chiles. Zoologischer Anzeiger, 176 (3): 192-205.

OVERGAARD, C., 1948: Studies on the soil microfauna. I. The moss inhabiting nematodes and rotifers. Naturhistorisk Museum, AARHUS, 2 (19: 1-98.

RAHM, G., 1923: Biologische und physiologische Beitrage zur kenntnis der Moosfauna Z. f. allg. Physiol. 20.

RAHM, G., 1924: Beitrag zur kenntnis der Moostierwelt der preussischen Rheilands. Arch. f. Naturg. A. 90.

RAHM, G., 1926: Die Trockenstarre (Anabiose) der Moostierwelt. Biol. Zentrabl., 46: 475.

RAHM, G., 1928: Wie überwintern die in Moos-und-Flechtenrasen der Alpinen Region eingefrorenoten bryophilen Tierre. Rev. Suisse Zol., 35: 271.

RAMAZZOTTI, G., 1958: Note sulle biocenosi dei muschi. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 10: 153-206.

RAMAZZOTTI, G., 1962: Tardigradi del Cile, con descrizione di quattro nuove specie e di una nuevo varietá. Attil. Soc. Ital. Sc. Nat., 101: 275-287.

RAMAZZOTTI, G., 1964: Tardigradi del Cile, II, con descrizione di due nouve specie e note sulla scultura degli Echiniscidae. Atti. Soc. Ital. Sc. Nat., 103: 89-100.

RAMAZZOTTI, G., 1964: Tardigradi del Cile -III- con descrizione delle nuevo specie *Oreella minor* e *Psudechiniscus lateromamillatus*. Atti. Soc. Ital. Sc. Nat., 103: 347-355.

SAIZ, F. y F., Di CASTRI, 1971: La fauna de terrenos naturales e intervenidos en la región valdiivana. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) 32: 5-16.

SAIZ, F., 1971: Notas ecológicas sobre los estafilínidos del Parque Nacional "Fray Jorge". Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile), 32: 67-97.

SAIZ, F., 1973: Coleópteros epigeos del Parque Nacional "Fray Jorge". Aspectos ecológicos y biogeográficos. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) 33: en prensa.

SCHORN WALCHER y GUNHOLD, 1957: Zur kennitnis der tiergemeinscharft in Moos. Zeitsch. f. Morphologie und Oekologie der Tierre, 46: 342-354.

RELACION ENTRE LA CUSCUTA Y LAS PLANTAS HOSPEDANTES AL NIVEL DE CARBOHIDRATOS SIMPLES Y EXTRACTO ETEREO

ALEJANDRO HORVAT, IRIS PERUCCA P., ISABEL SANINO S.
Laboratorio de Biología de la Universidad Católica de Valparaíso

SUMMARY.— Carbohydrate and Lipid contents from Cuscuta and several host plants species have been chromatographically analyzed. We conclude that Cuscuta gets from the host plants mainly Glucose.

INTRODUCCION

Las especies de plantas del género Cuscuta son parásitas. Se trata de una relación obligatoria para la planta parásita. La selección ha equilibrado esta relación de tal modo que la planta parásita obtiene lo necesario para su completo desarrollo de la planta hospedante, sin comprometer las posibilidades de vida de la misma (Odum 1964).

Biológicamente el parasitismo es un hecho natural muy generalizado, evolutivamente de alta especialización, para ocupar determinados nichos ecológicos.

Según Osborn (1948), "la mayor tendencia de la evolución es hacia la especialización". Aunque las ventajas de la especialización son claras, en el caso del parasitismo "la degeneración es una forma de especialización, en la cual se sacrifica la mayoría de los órgnos somáticos para una mayor eficiencia en la adaptación a una vida parasitaria" (J. Huxley 1942).

Se puede presumir que los parásitos permanentes han llegado a constituir "tipos estables", genéticamente poco flexibles, y han "alcanzado el límite de especialización" (J. Huxley 1942). Para optar por la supervivencia, se escogió un precio alto y un riesgo grande, pues "como regla general la Evolución es un proceso irreversible" (Osborn 1948), y un cambio substancial del medio significa para el parásito permanente con mayor probabilidad la extinción.

Si se considera el alto nivel evolutivo de las Solanales a las que pertenece al género Cuscuta, es fácil notar que su "degeneración" implica:

1. Cambios morfológicos: ausencia de raíces, de hojas y clorofila. En el embrión de la semilla no hay cotiledones (Gola, Negri, Capelletti, 1959).

2. Cambios metabólicos: por no realizar la fotosíntesis, la Cuscuta debe reorganizar sus procesos metabólicos.

El parasitismo no implica solamente aspectos negativos de "degeneración". La adaptación lo lleva al desarrollo de estructuras muy eficientes para el tipo de supervivencia que logra.

Particularmente la Cuscuta tiene:

1. Un quimotactismo muy desarrollado para lograr establecer el contacto con la planta hospedante durante el corto lapso de vida que le permiten las reservas de la semilla.

2. Haustorios, mediante los cuales puede sacar de la planta hospedante las substancias indispensables para su subsistencia.

3. El tallo con el sistema fibrovasal central, para una mayor resistencia a la tracción, fuerza a la que está normalmente sometida.

Se ha estudiado la relación de la Cuscuta con las plantas hospedantes desde el punto de vista de los aminoácidos (Horvat-Lagomarsino). En el trabajo presente se analiza su relación con las plantas hospedantes desde el punto de vista de los carbohidratos simples y extractos etéreos.

MATERIALES Y METODOS

A. Materiales.

Han constituido material de estudio para el presente trabajo:

1. Cuscuta chilensis en los siguientes aspectos:

Semilla.

Plantitas brotadas en pleno vigor, antes de adherirse a alguna planta hospedante.

Plantitas brotadas y muertas prematuramente por agotamiento por no lograr contacto con plantas hospedantes.

Plantas en pleno desarrollo, recogidas de diferentes especies de plantas hospedantes.

2. Plantas pertenecientes a los siguientes géneros y especies (Muñoz 1959), recogidas en el Estero de Marga Marga, Quilpué, Granizo, Olmué, Boco y Rautén.

Hydrocotyle ranunculoides,
Polygonum persicaria,
Paspalum sp.
Apium australe Thou.
Cestrum parqui L'Her.
Opomoea sp.
Trevoa trinervis Miers.
Conium maculatum L.
Baccharis sp.
Colliguaya odorifera Mol.
Foeniculum vulgare Mill.
Schinus latifolius (Gill.) Engler.
Lobelia salicifolia Sweet.
Sicyos bryoniaefolius Moris.
Podanthus mitiqui Lindl. in Loud.
Muehlembetakia hastulata (J. SM.).

B. Métodos.

Para el análisis de carbohidratos simples se han empleado técnicas de Cromatografía sobre papel. Se han cuantificado la Glucosa, Galactosa y la Xilosa por la intensidad máxima de las manchas en los cromatogramas, medidas con densitómetro de luz transmitida (Photovolt Mod. 501-A) (Block-Durrum-Zweig 1958, Lederer 1960, Smith 1960).

La extracción etérea (lípidos) se realizó con el aparato Soxhlet, y la separación cromatográfica en capa fina de Sílica Gel (Stahl 1965).

RESULTADOS

1. Carbohidratos.— Los Cromatogramas de carbohidratos simples indican:

a) Diferencias cualitativas y cuantitativas entre la semilla de Cuscuta, la Cuscuta brotada en pleno vigor, la Cuscuta brotada y muerta por agotamiento antes de lograr contacto con alguna

planta hospedante, y la Cuscuta después que se ha desarrollado plenamente en alguna planta hospedante.

b) Diferencias cualitativas y cuantitativas entre la Cuscuta y plantas hospedantes, y entre estas últimas pertenecientes a diferentes especies.

La cuantificación de Glucosa, Galactosa y Xilosa en Cuscuta que ha parasitado diferentes especies, y la cuantificación de las mismas substancias en las especies parasitadas se consignan en las tablas siguientes, en gramos por 100 gramos de materia seca.

TABLA Nº 1

Glucosa, Galactosa y Xilosa en Cuscuta parasitando diferentes especies.

Cuscuta en:	Glucosa Grs./100 Grs.	Galactosa Grs./100 Grs.	Xilosa Grs./100 Grs.
H. ranunculoides	8,43	4,10	2,37
P. persicaria	31,78	5,96	2,84
Paspalum sp.	6,70	2,89	2,91
A. australe	14,27	3,58	0,19
Ipomaea sp.	30,70	5,86	0,24
T. trinervis	25,04	4,06	1,87
C. maculatum	53,60	3,20	1,76
Baccharis sp. (1)	36,70	4,45	1,80
Baccharis sp. (2)	67,07	9,60	1,72
Baccharis sp. (3)	44,51	4,19	1,67
C. odorifera	38,09	6,66	1,83
F. vulgare	67,03	9,73	1,80
C. parqui	5,70	5,53	5,14
S. latifolius	5,06	4,62	3,70
L. salicifolia (1)	3,07	3,28	2,91
L. salicifolia (2)	6,27	4,67	3,20
S. bryoniaefolius	8,60	4,84	3,70
P. mitiqui	5,96	6,14	5,40
M. hastulata	30,27	7,78	4,60

NOTA: La enumeración de Baccharis sp. y de L. salicifolia indica la recolección en diferentes lugares.

TABLA Nº 2

Glucosa, Galactosa y Xilosa en diferentes especies parasitadas por Cuscuta.

Especies parasitadas	Glucosa Grs./100 Grs.	Galactosa Grs./100 Grs.	Xilosa Grs./100 Grs.
H. ranunculoides	1,80	1,47	1,70
P. persicaria	1,23	1,03	5,90
Paspalum sp.	18,20	1,37	9,30
A. australe	8,21	1,51	1,58
C. parqui	4,75	1,16	3,96
Ipomaea sp.	8,39	2,46	0,43
T. trinervis	5,18	1,98	2,41
C. maculatum	5,62	2,88	2,59
Baccharis sp. (1)	4,70	2,03	4,14
Baccharis sp. (2)	2,89	2,11	6,15
Baccharis sp. (3)	2,20	1,68	2,77
C. odorifera	4,15	1,73	1,87
F. vulgare	3,02	3,93	1,65
C. parqui	5,18	4,54	6,20
S. latifolius	5,23	4,15	8,24
L. salicifolia (1)	6,96	7,04	6,12
L. salicifolia (2)	4,36	4,84	4,75
S. bryoniaefolius	6,83	4,93	5,04
P. mitiqui	4,75	4,45	8,60
M. hastulata	8,21	6,48	5,93

TABLA Nº 3

Grs. del extracto etéreo (lípidos) por 100 grs. de materia seca.

Plantas hospedantes	Grs. en plantas hospedantes	Grs. en Cuscuta
P. persicaria	2,67	4,77
A. australe	3,63	5,14
C. parqui	2,67	4,44
T. trinervis	8,90	3,73
Baccharis sp.	5,64	10,27
C. odorifera	3,52	5,02
F. vulgare	3,49	3,99
S. latifolius	6,26	4,97
L. salicifolia	7,72	4,33
S. bryoniaefolius	4,27	4,34
P. mitiqui	1,31	2,12

Contenido del extracto etéreo en la semilla de Cuscuta: 7,65 Grs. por 100 Grs. de materia seca.

La separación cromatográfica de los extractos etéreos ha puesto en evidencia fracciones de esteroles, mono, di y triglicéridos. En líneas generales se ha observado mayor variación en las diferentes plantas hospedantes que en las muestras de Cuscuta que las ha parasitado.

DISCUSION

Al observar los patrones cromatográficos (Fig. 1) del contenido de carbohidratos simples de la semilla de Cuscuta, de la Cuscuta en pleno desarrollo antes de parasitar, de la Cuscuta muerta prematuramente por agotamiento que no logró adherirse a alguna planta hospedante, y de la Cuscuta ampliamente desarrollada como parásito, se nota, en relación con el contenido de la semilla:

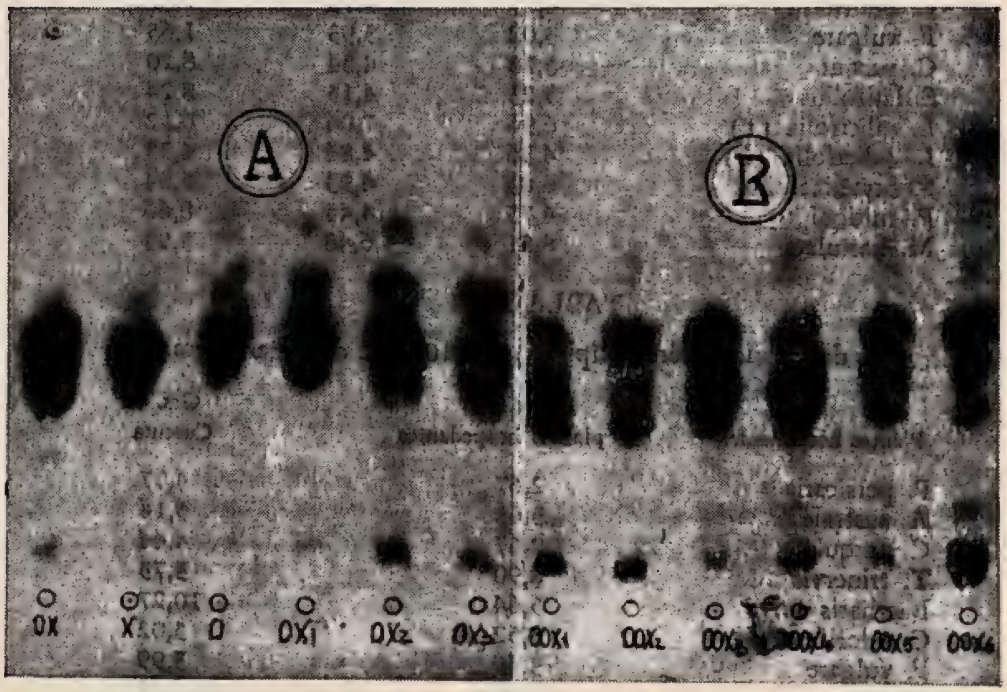


Fig. 1.— Cromatogramas de carbohidratos simples en: A-OX Semilla de Cuscuta; X Cuscuta brotada en pleno vigor antes de parasitar; O Cuscuta muerta por agotamiento antes de parasitar; OX1 Cuscuta en H. ranunculoides; OX2 Cuscuta en P. persicaria; OX3 Cuscuta en Paspalum sp. B-OOX1 H. ranunculoides; OOX2 P. persicaria; OOX3 Paspalum sp.; OOX4 A. australe; OOX5 C. parqui; OOX6 Ipomoea sp.

a) En la Cuscuta en pleno desarrollo antes de parasitar, aumento de Glucosa, disminución notable de Galactosa y Arabinosa, desaparición de Manitol y variación en otros polioles.

b) En la Cuscuta muerta prematuramente: drástica disminución de azúcares en general.

c) En la Cuscuta que ha parasitado: recuperación del nivel de Glucosa, Galactosa, Arabinosa y otros azúcares. La Xilosa aparece ya en cantidades cuantificables en el volumen de una Lambda del material hidrolizado.

Respecto a lo observado se pueden hacer varias acotaciones. La semilla es un depósito natural de substancias nutritivas, necesarias para el desarrollo de la planta nueva, hasta que ella logra establecer su propio sistema de nutrición; en el caso de la Cuscuta, hasta que ella pueda fijar los haustorios en la planta que va a parasitar. El desarrollo de la plantita de la Cuscuta implica elaboración de materiales estructurales y una serie de enzimas, y, para ello, aprovecha la materia prima de la semilla mediante un adecuado sistema digestivo.

Es sintomático el aumento de la Glucosa en la plantita en desarrollo. La Glucosa es, desde luego, fuente de energía, y, por otra parte, a partir de ella, pueden elaborarse otros carbohidratos y constituyenets celulares. Así la Glucosa puede convertirse en Acido glucorónico, punto de partida hacia el Acido ascórbico, metabolito importante, hacia el Acido galacturónico y luego a pectinas, componente de la pared celular de los vegetales. La utilización de los ácidos mencionados se evidencia por visualizarse apenas en forma de rastros en los cromatogramas obtenidos de hidrolizados de la plantita en pleno desarrollo. La disminución extraordinaria de Galactosa se explica por su conversión a Glucosa, paso corriente en las plantas (Mahler y Cordes 1966) y por su utilización en la estructuración de las paredes celulares, junto con Arabinosa, Xilosa y Manosa.

Las pentosas son importantes en el metabolismo vegetal. Tal vez la substancia fundamental sea la Ribulosa en las plantas que realizan la Fotosíntesis. No es el caso de Cuscuta. Por otra parte es evidente que todo su metabolismo normal requiere la Ribosa y Deoxirribosa. La fuente provisoria de pentosas para la Cuscuta puede estimarse la Arabinosa, abundante en la semilla y escasa en la plantita en pleno desarrollo.

A partir de los Lípidos pueden obtenerse azúcares y otros metabolitos. Parece razonable estimar que el depósito de Lípidos, notablemente alto en la semilla (7,65 grs./100 grs. de materia seca), como punto de partida de varios aspectos del metabolismo activo durante la germinación y primeros momentos del desarrollo.

Los Polioles son pasos intermediarios del metabolismo de los carbohidratos. Su presencia y variación son índice de metabolismo activo.

El agotamiento de azúcares y disminución de polioles en la Cuscuta muerta por agotamiento es índice del colapso del metabolismo activo. Se puede estimar que en ello interviene decididamente también la imposibilidad ulterior de síntesis de enzimas por disminución de disponibilidad de aminoácidos (Horvat-Lagomarsino 1964). La presencia escasa de Glucosa puede adjudicarse principalmente a la hidrólisis de materiales estructurales, como la Celulosa.

La Cuscuta que ha parasitado una planta hospedante, muestra alto nivel de todos los azúcares. Por introducir los haustorios hasta el sistema liberiano de la planta que parasita, es evidente que absorbe los azúcares que circulan disueltos en dicho sistema. Varias comprobaciones en diferentes especies, han mostrado que en el sistema liberiano circulan la Glucosa en cantidad preponderante y, en cantidades relativamente pequeñas, algunos ácidos (galacturónico y glucornico), inositol y otros polioles. Es prácticamente evidente que la Cuscuta saca de la planta hospedante la Glucosa, pudiendo, por su propio metabolismo intermediario obtener a partir de ella los demás carbohidratos.

La observación de patrones cromatográficos de carbohidratos de Cuscuta y de varias especies parasitadas revela:

a) Similitud notable de los patrones cromatográficos de la Cuscuta.

b) Patrones variados de las especies parasitadas.

c) Variación cuantitativa en todos los casos.

Se puede estimar que la utilización de los carbohidratos en el metabolismo intermediario es específica, dependientdo la variación cuantitativa en la misma especie de una situación metabólica que corresponde al momento en que se ha hecho el análisis.

Otro hecho que es necesario tomar en cuenta es que las especies de plantas hospedantes analizadas realizan la fotosíntesis. Por esta vía obtienen hexosas utilizables en el metabolismo interme-

diario de carbohidratos y otros grupos químicos para síntesis de lípidos y aminoácidos (Bassham, 1962). La Cuscuta, en cambio, utiliza fundamentalmente la Glucosa para el metabolismo de car-

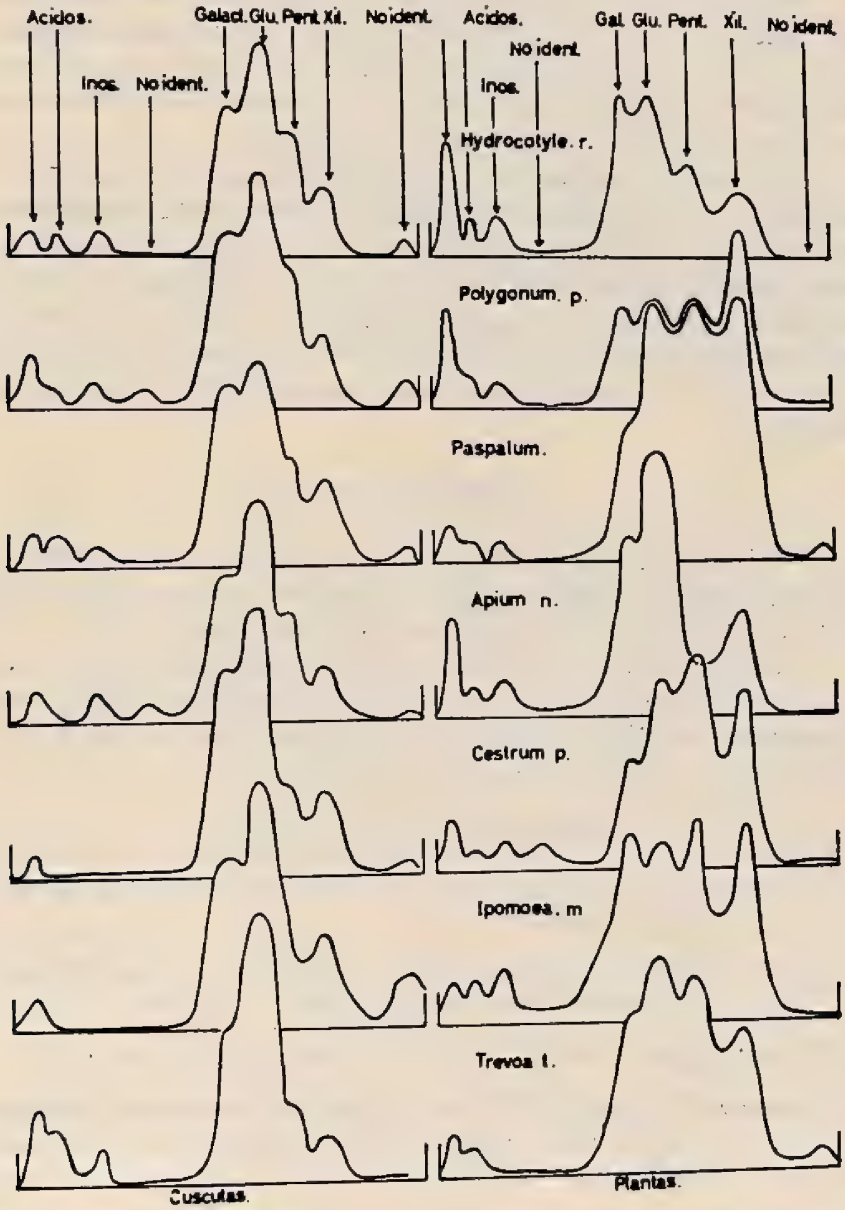


Fig. 2.— Patrones densitométricos de cromatogramas de carbohidratos simples en Cuscuta y algunas plantas hospedantes.

bohidratos y síntesis de lípidos y parte de aminoácidos. Ello concuerda con la alta acumulación de Glucosa en la Cuscuta (Tabla Nº 1).

La separación cromatográfica de extractos etéreos pone nuevamente de manifiesto la especificidad del metabolismo intermediario, pues los patrones cromatográficos de extractos procedentes de Cuscuta son notablemente similares, lo que no se observa en aquellos obtenidos de las especies parasitadas.

Los hechos observados fundamentan la estimación de que la Custuta no se ha adaptado en su parasitismo a especies determinadas. Parasita plantas pertenecientes a grupos taxonómicamente muy diversos. La barrera que debe salvar es la corteza mediante procesos enzimáticos, a fin de introducir los haustorios hasta el sistema liberiano. Factores adversos son: el espesor de la corteza y el contenido de substancias especiales como, por ejemplo, las resinas.

CONCLUSION

El trabajo realizado permite concluir que la Cuscuta obtiene de la planta parasitada fundamentalmente la Glucosa, punto de partida para otras substancias que requiere su metabolismo.

Recomendación.— Es conocido el perjuicio que causa la Cuscuta en variados cultivos. Para combatirla sería interesante aislar la enzima que utiliza para introducir los haustorios en las plantas hospedantes y hallar un antídoto eficiente.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1.—BASSHAM, J. A.: The path of carbon in Photosynthesis. Scientific American 206, 6, 89 (1962).

2.—BLOCK, DURRUM, ZWEIG: Paper chromatography and paper electrophoresis. Academic Press Inc. Publ. (1968).

3.—GOLA, NEGRI, CAPELLETTI: Tratado de Botánica. Edit. Labor (1959).

4.—HORVAT, LAGOMARSINO: Estudio de relación entre plantas hospedantes y la Cuscuta (nivel aminoácidos). Bol. Cientc. Biol. UCV, 1, 1, 89 (1967).

5.—LEDERER, E.: Chromatographie en Chemie organique et biologique. Masson et Cie. (1966).

6.—HUXLEY, J.: Evolution: the modern synthesis. Harper and Row Inc. (1942).

7.—MAHLER AND CORDES: Biological Chemistry Harper and Row Inc. (1966).

8.—MARINI, BETTOLO: Thin layer Chromatography. Elsevier Pub. Inc. (1964).

9.—MUÑOZ, P.: Sinópsis de flora chilena. Edit. Univ. de Chile (1959).

10.—ODUM, F. P.: Fundamentals of Ecology. Saundrs Co. (1964).

11.—OSBORN, F.: Our plundered Planet. Litle Bown and Co. (1948).

12.—SCHMID, STAHL: Thin laye Chromatography. Academic Press Inc. (1964).

13.—SMITH, I.: Chromatographic and Electrophoretic techniques. Interscience Publ. (1960).

14.—WOODBURY, A. M.: Principles of general Ecology. MacGraw Blakinston Co. (1954).

COLEOPTEROS DEL BOSQUE DE QUINTERO

JAIME SOLERVICENS A.
Laboratorio de Entomología, Departamento de Biología de la Universidad de Chile - Valparaíso

SUMMARY.— The soil-surface coleopterous fauna of the cloud forest of Quintero (Valparaíso) is investigated using pit fall traps during a one year period. The differences of the faunistic composition 8in the interior, ecotone and isolated trees are discussed. Families and species are classified according to their ecological preferences. Constancy and dominance of species is determined and fenological aspects of dominants species are considered.

El bosque de Quintero es una de las numerosas formaciones forestales húmedas (bosque templado higrófilo) de la Zona Central del país. Se le atribuye carácter relictual por considerarse remanente de la flora austral (Levi 1951) que emigrara hacia el norte bajo condiciones de clima favorables (Muñoz y Pisano 1947).

El retroceso posterior de dicha flora debido al desecamiento general de la zona relega estas formaciones a su distribución austral. Sin embargo, en ciertos sectores de la Cordillera de la Costa y valles adyacentes de las Zonas Norte y Central, condiciones locales de humedad habrían permitido su mantención. Dos se consideran como las fuentes de mayores aportes hídricos en zonas caracterizadas por franca xerofilia y mesofilia: condensación de neblina y afloramiento de napas freáticas y/o acumulación de aguas lluvias. En el primer caso se encuentran los bosques de Fray Jorge, Talinay, Pichidangui y Zapallar y en el segundo, los bosques de El Bato (Illapel), El Nague (Los Vilos), Quintero, Mantagua y numerosos manchones boscosos de menor amplitud.

Los únicos aportes al conocimiento del bosque de Quintero tienden a una caracterización fitosociológica (Looser 1944) y, además, a un análisis de los factores abióticos que explican su existencia (Levi 1951). Poco se sabe acerca de la fauna.

En 1967 el Departamento de Biología desarrolla un proyecto de investigaciones ecológicas en bosques nativos que se aboca, en una primera etapa, al estudio del bosque de Quintero en un análisis climatológico y zoobotánico. Resultado de ello, hasta la fecha, es la descripción del polen actual del bosque (Villagrán 1969).

El estudio faunístico, que viene a llenar un vacío en el conocimiento de esta formación vegetacional de indudable interés biogeográfico, se refiere a la caracterización de la fauna superficial del suelo (Miriópodos, Arácnidos y Coleópteros). Se piensa que el conocimiento específico de los animales pueda contribuir a esclarecer las interrogantes que se plantean acerca del origen del bosque y a establecer sus relaciones.

En el presente trabajo se hará referencia exclusivamente a la coleopterofauna.

CARACTERISTICAS DEL LUGAR DE MUESTREO

El bosque se ubica aproximadamente en las siguientes coordenadas geográficas: 32°47' lat. S. y 71°32' long. O., correspondientes a la localidad de Quintero.

El afloramiento de napas freáticas en la depresión al sudeste de la Base Aérea, determina la formación de un área pantanosa en cuyo margen sur se desarrolla el bosque en forma de dos densos manchones de 1030 y 400 metros de perímetro cada uno aproximadamente.

Vegetación: Los relictos boscosos de pantano se caracterizan por la asociación *Drimys-Myrceugenia* (canelo-petra) como dominante (Villagrán 1969). Les acompañan *Escallonia revoluta* (R. et P.) Pers., *Blechnum chilense* (Kaulf) Mett. y *Relbunium hypocarpium* (L.) Hemsl.

La escasa luminosidad del interior así como el anegamiento a que se ven sometidas grandes extensiones, impide el desarrollo de un sotobosque denso; sólo agrupaciones de Blechnum, manchones de Relbunium y renovales de Drimys ocupan el piso, cubierto por gruesa capa de hojarasca.

El bosque está bruscamente interrumpido en sus márgenes; los terrenos colindantes corresponden a áreas pantanosas cubiertas por tupidos cañaverales de *Scirpus californicus* (C. A. Mey) Steud. y a potreros con vegetación de gramíneas y malezas.

Clima: En la zona está representada la tendencia mediterránea caracterizada por veranos secos y precipitaciones en los meses fríos. En general se observa una marcada influencia homogenizadora del mar; es así como se aprecian valores reducidos de la amplitud térmica anual y diurna y elevados porcentajes de humedad relativa.

De acuerdo a los registros de la Base de la Fuerza Aérea de Quintero, la temperatura media anual es 12,7° C, en tanto que el promedio anual de temperatura máxima media es 17,2° C y el de la temperatura mínima media es 8,1° C.

De esto último se desprende que desde un punto de vista térmico existe potencialidad vegetativa durante todo el año (sobre 10° C.).

En lo que concierne a precipitaciones el período Octubre 1967-Noviembre 1968, correspondiente al de prospección faunística del bosque, experimentó la deficiencia pluviométrica que afectara a todo el país, por lo que el registro de agua caída sólo alcanzó 62,5 mm. En condiciones normales este período de sequía se extiende entre Septiembre y Abril.

Cabe hacer notar que esta situación puede ser mitigada por neblinas costeras y en el caso particular de la formación forestal que nos ocupa, por las condiciones edáficas especiales, ya anotadas, que explican su existencia.

MATERIAL Y METODO

A fin de capturar la artropodofauna superficial del suelo se utilizó recolectores del tipo Barber de 10 cm. de diámetro por 10 cm. de profundidad, que fueron enterrados hasta nivel del piso. Una solución de formalina al 5% permitió la fijación del material; la tensión superficial se disminuyó agregando una ligera cantidad de detergente.

El número de ejemplares obtenido mediante este sistema está en íntima relación con la actividad de las especies por lo que se ha denominado densidad de captura.

Se instalaron 24 trampas en sectores representativos del interior del bosque, del ecotono y en árboles aislados del exterior, situaciones diferentes que parecen interesantes de comparar. Las trampas del interior, en número de 16, se ubicaron en sectores constantemente emergidos de los dos manchones boscosos; en el

de mayor perímetro se instalaron 8 trampas en un sector de acceso Este y 6 en otro acceso Sur; en el de menor perímetro funcionaron dos. En general se abarcaron lugares con piso de hojarasca, renovales de canelo y/o agrupaciones de Blechnum, caracterizados por elevada humedad y escasa luminosidad. Las trampas del ecotono, 6 en total, se dispusieron en las márgenes de los tres sectores emergidos; comprenden lugares protegidos, húmedos y con bastante luminosidad, cubiertos por denso y bajo follaje, en que alcanzan especial desarrollo las hierbas de los terrenos circundantes. Las trampas del exterior, en número de dos, se instalaron en relación con árboles aislados (petras), separados algunos metros del bosque. Uno de estos grupos recibe la influencia de elementos esclerófilos: boldo (*Peumus boldus* Mol.) y palqui (*Cestrum parqui* L'Her.), además de malezas, manifestación del carácter menos higrófilo de esta zona.

Los recolectores funcionaron durante 8 períodos de 45 días cada uno aproximadamente, cumpliendo una permanencia total de un año. Las fechas correspondientes a dichos períodos son las siguientes:

I	27-IX-1967 al 7-XI-1967.
II	7-XI-1967 al 26-XII-1967.
III	26-XII-1967 al 31-I-1968.
IV	31-I-1968 al 26-III-1968.
V	26-III-1968 al 10-V-1968.
VI	10-V-1968 al 25-VI-1968.
VII	25-VI-1968 al 12-VIII-1968.
VIII	12-VIII-1968 al 2-X-1968.

El material fue lavado y conservado en alcohol; se separó a nivel de familia y se reconoció y contabilizó las especies; parte representativa fue montada y preparada para su identificación.

El estudio se realizó a través del análisis de las siguientes variables: densidad de captura, abundancia relativa, índices de afinidad, constancia, dominancia y diversidad.

El índice de afinidad empleado es el de Dice (Sorensen) que establece el porcentaje de afinidad entre dos situaciones en base a la relación entre el doble de las especies comunes y la suma de las especies de cada una de ellas. El índice de constancia se refiere al número de presencias en el total de las recolecciones o

situaciones. Se expresa en porcentaje y califica las especies en las siguientes categorías según su incidencia:

50% o más = constante.
25 a 50% = accesoria.
0 a 25% = accidental.

El tercer índice define como dominantes a aquellas especies cuya abundancia relativa es superior a 5%. La diversidad se midió por medio de la expresión de Simpson:

$$D = \frac{N(N-1)}{\Sigma\, n(n-1)}$$

donde N= número total de individuos y n= número de individuos de cada especie.

RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro siguiente ofrece información general acerca de la fauna total capturada:

	16 trampas Interior	6 trampas Ecotono	2 trampas Arboles aislados	General
Densidad captura	4.263	4.447	892	9.602
Porcentaje	44,39%	46,31%	9,28%	99,98%
Promedios por trampas	266,43	741,16	446	400,08
Porcentaje	18,32%	50,98%	30,68%	27,52%

Los promedios por trampa permiten comparar las tres situaciones. Se destacan los elevados valores de la zona ecotonal (741,16 ind./trampa correspondientes a 50,98% del total) lo que corrobora las condiciones especiales que se realizan en las zonas de contacto entre dos comunidades. Contribuyen a aumentar la densidad poblacional de esta zona las características microclimatológicas y vegetacionales que le son propias. El interior, a pesar

de ser la zona mejor muestreada, revela densidades y porcentajes muy bajos en los que inciden seguramente la escasa luminosidad y el anegamiento a que se ve sometido el piso. Los árboles aislados constituyen, al parecer, una modificación de la situación ecotonal.

La variación anual de la densidad de captura a través de las recolecciones (45 días cada una) se representa en la figura Nº 1. Se aprecia una fuerte y brusca caída de la densidad de captura en el período Noviembre-Diciembre, seguida de un incremento extraordinario en los meses de verano y principios de otoño, para esta-

Fig. 1.— Bosque de Quintero. Variación anual de la densidad de capturas a través de recolecciones de 45 días cada una.

bilizarse en valores medios que declinan suavemente desde fines de Otoño a fines de Invierno. Principio de Primavera se recupera a niveles semejantes a los de fines de Otoño.

A esta secuencia anual de densidades se podría adaptar el siguiente esquema de la actividad general, teniendo en cuenta que para una mejor comprensión de ella será necesario analizar la situación de las especies dominantes. El ciclo se iniciaría a principios de Primavera con una reactivación de los individuos debida a la actividad reproductiva. Durante el resto de la estación se cumpliría el desarrollo larvario (el método de muestreo empleado

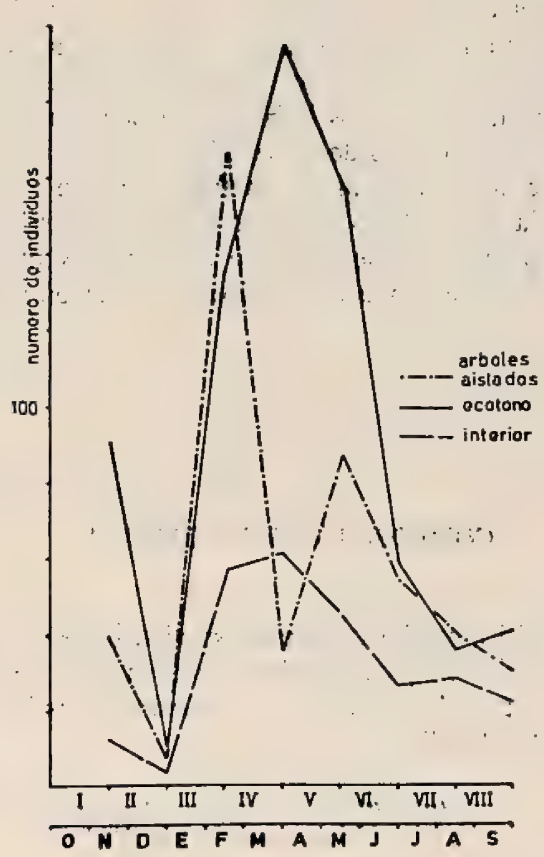


Fig. 2.— Bosque de Quintero. Variación anual de la densidad de captura en las tres situaciones consideradas. Promedios por trampa.

no ofrece datos significativos para las formas juveniles), paralelamente a una disminución, probablemente por muerte, de la densidad inicial de los adultos. En Verano se iniciaría la eclosión que implica un aumento real de densidad, lo que sumado a un incremento de la actividad se traduce en elevados índices de captura. A principios de Otoño las modificaciones climáticas, entre otros factores, harían declinar estos valores, condición ésta que se acentuaría durante el período invernal.

Al considerar los promedios por trampa para las tres situaciones en cada recolección, representados en la figura Nº 2, es posible constatar, una vez más, las diferencias de densidad entre ellas: valores bajos para la interior, medios para árboles aislados y elevados para ecotono. Simultáneamente se reproduce en cada caso la secuencia anual de densidad-actividad que se acaba de analizar. En efecto, las tres curvas presentan aproximadamente la misma tendencia, lo que nos habla de la semejanza de las tres situaciones, modificaciones de un patrón común. Tiende a escapar a este esquema la curva de árboles aislados que en el tercer muestreo supera a la del ecotono mientras en el cuarto sufre un fuerte descenso. Se piensa que se trata de alteraciones propias de un muestreo insuficiente (en esta situación funcionaron sólo dos recolectores).

COMPOSICION BIOCENOTICA

Familias: El material capturado se distribuye en 28 familias. A fin de apreciar la participación de cada una de ellas en la fauna total, se aplicó el índice de dominancia según el cual las siguientes cuatro familias:

Lathridiidae	(40,84%)	Cryptophagidae	(14,98%)
Pselaphidae	(16,18%)	Scarabaeidae	(7,91%)

que constituyen el 79,91%, deben ser consideradas dominantes.

Con menores valores de abundancia relativa (1-5%) cabe señalar:

Curculionidae	(3,47%)	Corylophidae	(2,05%)
Ptiliidae	(3,23%)	Carabidae	(1,91%)
Dascillidae	(2,79%)	Colydiidae	(1,41%)
Staphylinidae	(2,14%)	Tenebrionidae	(1,30%)

que en conjunto representan el 18,30%. Las restantes 16 familias tienen una incidencia muy baja, cuya acumulación equivale a 1,69%.

Es importante destacar que sólo cuatro familias pueden ser calificadas de dominantes, especialmente Lathridiidae con más de una tercera parte del total, lo que refleja las condiciones especiales de las comunidades de suelo de pantanos, caracterizadas por escasos elementos fuertemente adaptados y altamente representados. Indicador de esto mismo es el hecho de que el 42,85% de las familias (12) constituyan el 98,21% de la fauna.

Se hará referencia a las familias dominantes y a aquellas de relativa abundancia. Su distribución en las tres situaciones, expresada en densidad de captura (premio por trampa) se aprecia en la figura Nº 3. En general es posible constatar los más elevados valores para las familias dominantes. Se observa preferencias por determinadas situaciones lo que permite formar las siguientes agrupaciones de familias:

A.—*Higrófilas*: con mayor abundancia en el interior y/o ecotono; comprende elementos característicos del piso del bosque: Curculionidae y Colydiidae, este último casi exclusivo del interior.

B.—*Ecotonales*, con dos categorías:

—con mayor incidencia en el ecotono y exterior; se presentan grupos asociados aparentemente a follaje: Dascillidae, predatores de suelo: Staphylinidae y Carabidae y saprófagos; Cryptophagidae y Corylophidae, cuyas densidades decaen notablemente en el interior.

—preferentemente ecotonales; familias que logran su máxima expresión en el borde desde donde invaden débilmente los ambientes adyacentes: Pselaphidae, con el mayor promedio por trampa del bosque y Ptiliidae, con valores modestos.

C.—*De alta valencia ecológica*: familias sin preferencias marcadas por ninguno de los tres ambientes: Lathridiidae, el componente más característico del bosque y Scarabaeidae, con ligera tendencia a higrofilia manifestada por su especie predominante.

D.—*Xerófilas*: con preferencia por ambiente más secos. Son los elementos típicos del exterior desde donde su incidencia disminuye hacia el interior: Tenebrionidae.

Desde el punto de vista de la presencia anual en las recolecciones se puede distinguir los siguientes grupos:

Constantes: Curculionidae, Cryptophagidae, Lathridiidae, Staphylinidae, Corylophidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae, Carabidae, Pselaphidae, Dascillidae, Ptiliidae, Colydiidae, Bruchidae, Scaphidiidae, Coccinellidae, Discolomidae, Ptinidae y Elateridae.

Accesorias: Limnebiidae, Lampyridae, Dytiscidae, Anobiidae, Ostomidae y Chrysomellidae.

Accidentales: Claridae, Nitidulidae, Leiodidae y Catopidae.

Al considerar la presencia en las tres situaciones se observa que las familias constantes anuales tienen este mismo carácter en cada una de ellas, salvo las siete últimas que expresan generalmente su preferencia por determinados ambientes o implican escasa captura.

Al reunir la información de abundancia relativa y constancia se ve que coinciden en 12 familias, las de mayor abundancia ya señaladas, que pueden ser consideradas como el constituyente básico del bosque, presentes en los tres ambientes, con una excepción, demostrando la gran uniformidad de esta formación.

Especies: se capturaron 114 especies; comunes a las tres situaciones son 23 lo que representa el 20,17% de la fauna total. El cuadro siguiente ofrece información general respecto a ellas:

	comunes a las 3 situaciones	exclusivas	interior	ecotono	árboles aislados	Total
Nº Interior	23	17	—	22	4	66
%	34,84	25,75		33,33	6,06	99,98
Nº Ecotono	23	27	22		6	78
%	29,48	34,61	28,20		7,69	99,98
Nº Arboles aislados	23	15	4	6		48
%	47,91	31,25	8,33	12,50		99,99

En relación al número de especies se observa predominancia en el ecotono; el valor de árboles aislados es considerable si se tiene en cuenta la captura total de sus recolectores (48 sps. en 892 ind.); ocurre lo inverso para el interior (66 sps. en 4263 ind.). Un estudio de diversidad será abordado posteriormente.

Resulta interesante el análisis de la distribución porcentual de las especies en las tres situaciones:

—En el interior del bosque la fauna se divide en tres grupos principales: poco más de un tercio en especies comunes, un tercio en elementos compartidos con el ecotono y un cuarto de elementos exclusivos. Es así como un 68,17% de los coleópteros del interior están presentes también en el ecotono, indicando la alta afinidad entre ambas situaciones. Los elementos exclusivos representan especies higrófilas de latrididos y curculiónidos tales como: *Pentarthrum castaneum* Blanch., *Polylophus elegans* Blanch., *Anaballus plagiatus* Blanch. Entre las especies compartidas con el ecotono destacan especialmente curculiónidos del género Acalles representados por *A. signatus* Blanch. y tres nuevos taxa, habitantes normales del interior, y secundariamente estafilínidos: *Homalotrichus substriatus* Kr., *Myllaena ferrugata* F. & G., *Cheilocolpus denticulatus* Saiz, de ocurrencia accidental, así como pseláfidos.

—En el ecotono es posible distinguir también los tres grupos citados anteriormente aunque con porcentajes diferentes. La

fauna común y la compartida con el interior, de valores semejantes, comprenden un 57,68% del total. Esta disminución en la proporción de elementos comunes a ambas situaciones es motivada por el incremento de las especies exclusivas, manifestación del efecto del borde. Encuentran aquí su ambiente más óptimo los estafilínidos; característicos de esta zona son: *Nomimocerus marginicollis* (Sol.), *Neoleptoglossa biimpresa* (Sol.), *Stenus gayi* Sol., *Homalotrichus striatus* Sol., *Echiaster depressus* (Sol.), *Falagria sulcicollis* Germ., y *Gastrorhopalus russatus* F. & G. así como varios carábidos y criptofágidos que en conjunto representan dos tercios de los coleópteros exclusivos del borde. Curiosamente, a excepción de las especies comunes a las tres situaciones, escasos son los vínculos de esta zona con la exterior, a causa tal vez de la modificación hacia xerofilia que acusa este último ambiente.

—En árboles aislados se distinguen claramente sólo dos grupos: el de las especies comunes, con valores cercanos al 50%, y el de las especies propias. Si al porcentaje de especies comunes agregamos el de las especies compartidas con el interior (las relaciones de las compartidas con el ecotono no están claramente establecidas por las limitaciones del muestreo) obtenemos un valor de 56,24% en que se podrían evaluar los nexos de esta situación con la formación principal. Parece evidente, por lo tanto, asignar a los árboles aislados el carácter de residuo del bosque. La acción modificadora del ambiente externo se manifiesta por lo menos en un 31,25% de especies exclusivas con franca incidencia de tenebriónidos: *Praocis curta* Sol., *Scotobius rugosulus* Guér., *Nycterinus abdominalis* Esch. y escarabeidos: *Orycto morphus maculicollis* Guér., *Sericoides opacipennis* Germ. y secundariamente curculiónidos; *Listroderes* sp., característicos de espacios abiertos de menor higrofilia.

Afinidad: Para confirmar las relaciones insinuadas en el análisis anterior se calculó el índice de afinidad entre las tres situaciones obteniéndose los siguientes valores:

Interior-Ecotono 62%

Interior-Arboles aislados 47%

Ecotono-Arboles aislados 46%

El porcentaje elevado de las situaciones interior/ecotono representa alta afinidad, como se podía suponer a priori, por la

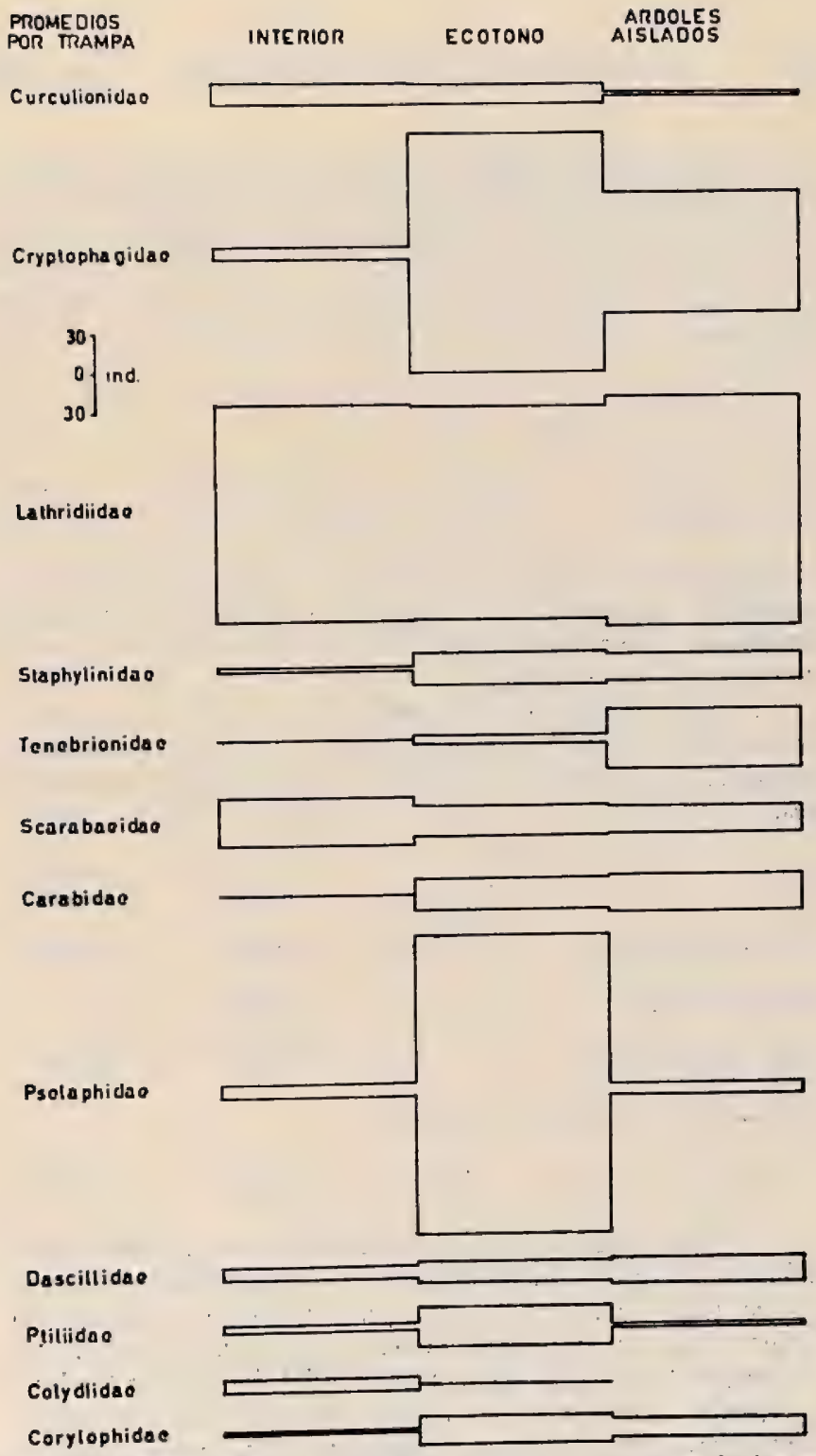


Fig. 3.— Bosque de Quintero. Preferencia por ambientes de las familias dominantes y de los relativamente abundantes. Promedios por trampa.

continuidad, mayor homogeneidad en la composición florística y mayor estabilidad en las condiciones microclimatológicas que caracterizan la formación principal. La afinidad de ambas situaciones con árboles aislados es semejante y se basa fundamentalmente en la fuerte proporción de elementos comunes a las tres. Los porcentajes cercanos al 50% vinculan estos árboles con el resto del bosque.

Al analizar la abundancia de las especies se observa que sólo 4 son dominantes:

Lathridiidae sp4.	39,45%	Cryptophagidae sp1.	13,33%
Pselaphidae sp1.	15,62%	*Cloeotus posticus* Germ.	7,74%

correspondiendo a un 76,14% del total de la fauna. Esta situación reproduce casi exactamente, incluso en porcentajes, la dominancia establecida a nivel de familias, demostrando la alta participación de estas especies en ellas.

Es por esto que al determinar la dominancia de estas especies respecto a cada ambiente se aprecian las mismas tendencias enunciadas para familias en relación a preferencias por situaciones:

	Interior	Ecotono	Arboles aislados
Lathridiidae sp4.	60,73%	20,08%	34,30%
Pselaphidae sp1.		30,74%	
Cryptophagidae sp1.		20,77%	23,09%
Cloeotus posticus Germ.	13,69%		
Total	74,42%	71,59%	57,39%

Se observa que las especies dominantes en un determinado ambiente participan fuertemente en su composición. Una sola especie, Lathridiidae sp4, es dominante en los tres ambientes por lo que puede ser considerada como la especie más característica del bosque. El reducido número de especies dominantes totales y la elevada incidencia de ellas corrobora lo expresado anteriormente acerca del estado del bosque, formación fuertemente alte-

rada por las condiciones de extrema humedad y anegamiento. Se constata, sin embargo, la mayor uniformidad y complejidad del ecotono ,con tres especies dominantes de abundancia semejante y

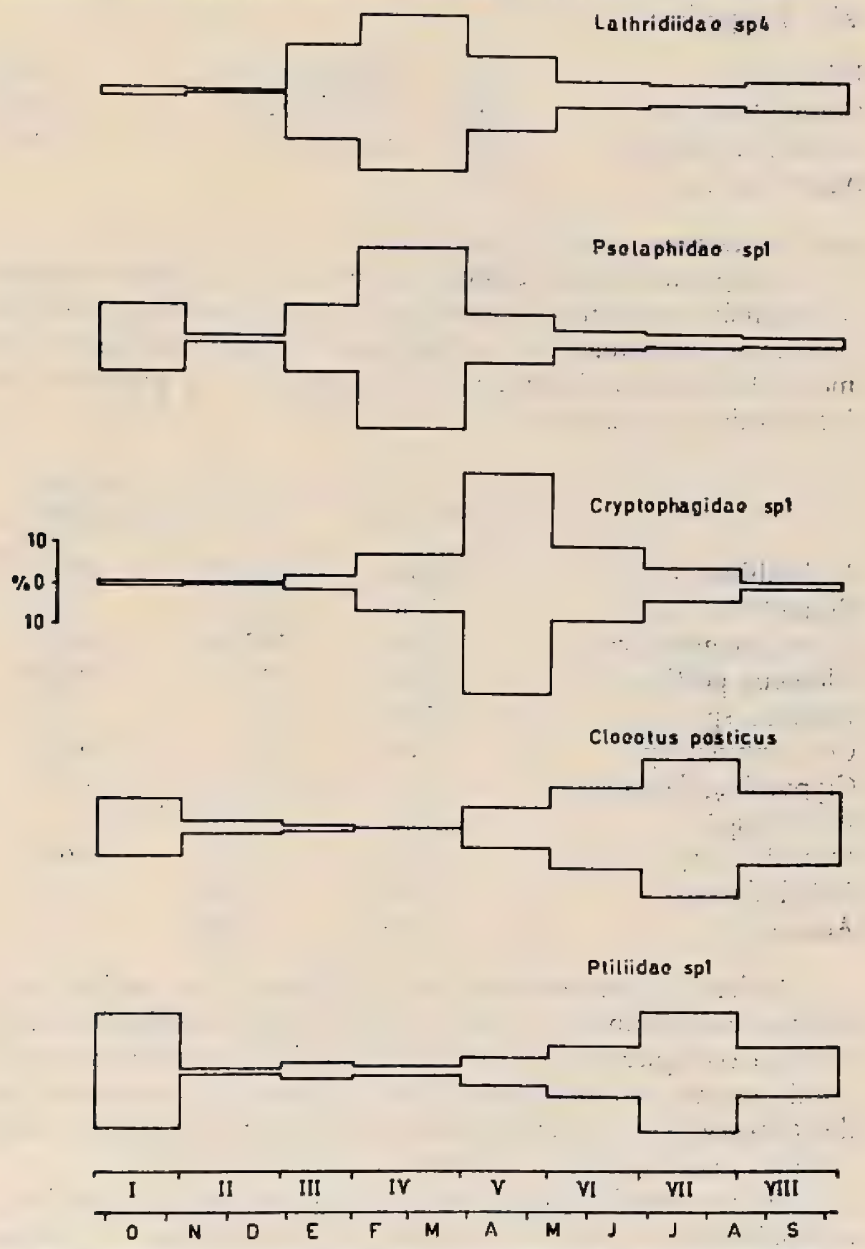


Fig. 4.— Bosque de Quintero. Activogramas de especies "esenciales" del bosque.

la mayor alteración del interior donde una sola especie, Lathridiidae sp4, constituye el 60,73% de la fauna.

Con menor abundancia relativa (1-5%) es posible señalar sólo 7 especies:

Ptiliidae sp1.	3,23%	Dascillidae sp2.	1,46%
Corylophidae sp1.	2,05%	Colydiidae sp1.	1,41%
Cryptophagidae sp2.	1,53%	Acalles sp1.	1,24%
Acalles sp2.	1,49%		

que representan 12,41% de la fauna.

Los promedios por trampa en las tres situaciones nos representan más claramente las preferencias por ambientes, que corresponden aproximadamente a las de sus respectivas familias. A modo de comparación se ha incluido también los promedios de las especies dominantes.

	Interior	Ecotono	Arboles aislados
Lathridiidae sp4.	161,81	148,83	153
Pselaphidae sp1.	7,50	227,83	6,50
Cryptophagidae sp1.	9,50	153,66	103
Cloeotus posticus	36,50	21,16	16,50
Ptiliidae sp1.	7,68	30	4
Corylophidae sp1.	2,81	20	16
Cryptophagidae sp2.	—	24,50	—
Acalles sp2.	8,06	2,50	—
Dascillidae sp2.	2,37	11,83	16
Colydiidae sp1.	8,18	0,83	—
Acalles sp1.	4,18	8,83	—

Todas las especies salvo una, son compartidas por interior y ecotono demostrando su mayor afinidad. Como especies de alta valencia ecológica resalta Lathridiidae sp4. de elevada incidencia y uniformemente repartido en los tres ambientes y en menor grado. *Cloeotus posticus* que manifiesta una mayor higrofilia como veremos más adelante al analizar su actividad anual.

De las especies preferentemente ecotonales cabe mencionar especialmente a Pselaphidae sp1, el mayor promedio por trampa del bosque, y secundariamente a Ptiliidae sp1 y Cryptophagidae

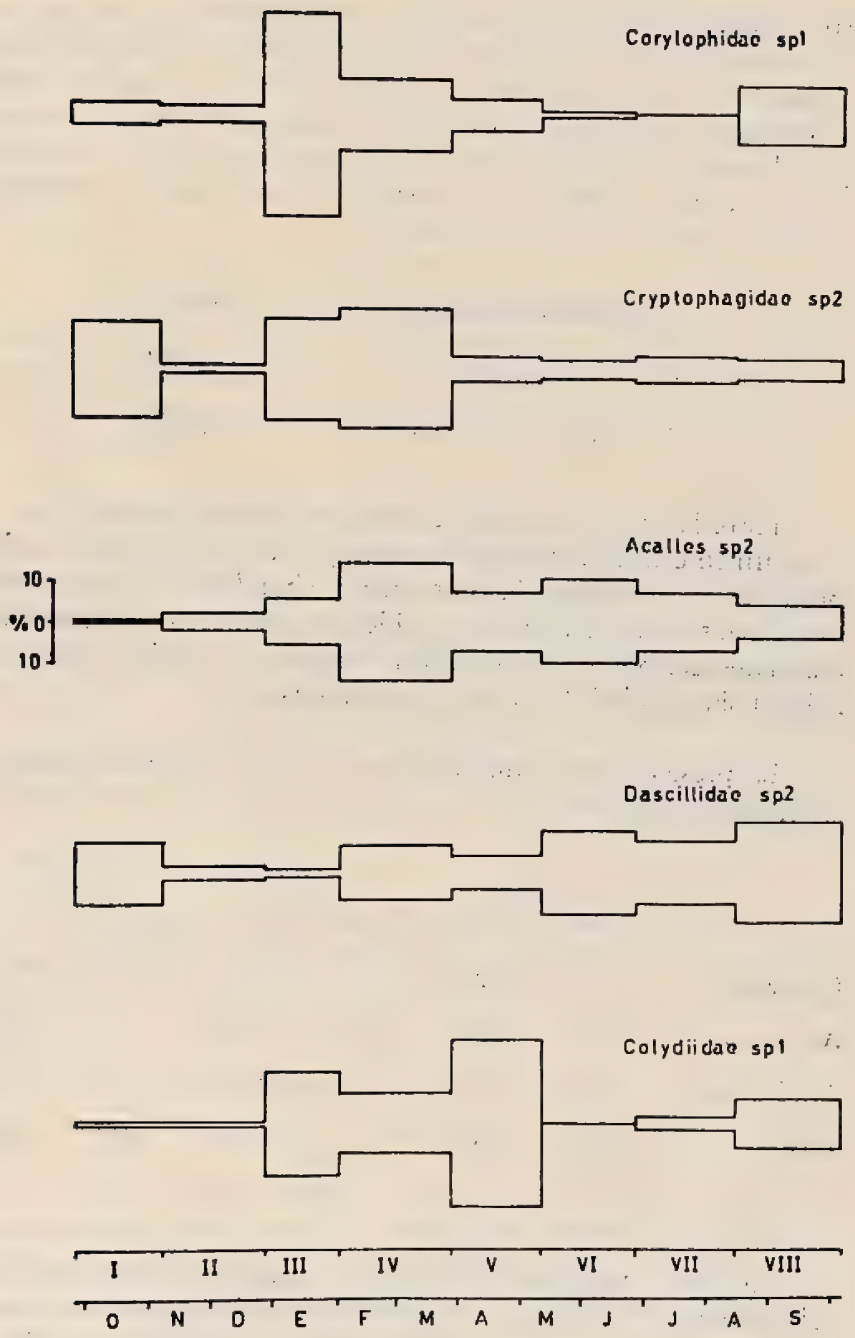


Fig 5.— Bosque de Quintero. Activogramas de especies "esenciales" del bosque.

sp2, presente sólo en esta situación. Las especies ecotonales presentes también en árboles aislados son Cryptophagidae sp1, Dascillidae sp2 y Corylophidae sp1. Las especies higrófilas no salen al exterior; Acalles sp2 y Colydiidae sp1 tienen más preferencia por el interior, en cambio, Acalles sp1 se muestra más ecotonal.

En cuanto a la presencia en las recolecciones la fauna se divide en tres fracciones semejantes:

41 especies constantes	35,96%
38 especies accesorias	33,33%
35 especies accidentales	30,70%

Entre las especies constantes se cuentan las dominantes y las regularmente abundantes que constituyen el 9,64% de todas las presentes en el bosque; la constancia y abundancia que caracterizan a estas especies permite considerarlas como los componentes esenciales del bosque, cuyo reducido número manifiesta, una vez más, la simplicidad de su estructura faunística.

La presencia por situaciones se observa en rasgos generales en el cuadro siguiente:

	Interior		Ecotono		Arboles aislados	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Constantes	21	31,81	26	33,33	12	25
Accesorias	12	18,18	28	35,89	14	29,16
Accidentales	33	50	24	30,76	22	45,83
Totales	66	99,99	78	99,98	48	99,99

En donde se aprecia mayor uniformidad en la composición del ecotono, condición que se pierde hacia árboles aislados y principalmente hacia el interior, situación más modificada con elevada participación de especies accidentales.

Afinidad entre recolecciones en cada ambiente. Los valores extremos de afinidad y su variación son los siguientes:

	Mínimo	Máximo	Variación
Ecotono	44	76	32
Interior	49	69	20
Arboles aislados	18	70	52

En general se aprecia alta afinidad entre todas las recolecciones, salvo en el exterior donde se produce una brusca ruptura entre dos muestreos. Esta elevada afinidad permite deducir que la composición faunística no se altera fundamentalmente a lo largo del año.

Existe una gradiente de variación desde el interior al exterior. En el interior la menor oscilación se debe probablemente a un medio mucho más estable florística y microclimatológicamente; sin embargo, las características del suelo crean un ambiente riguroso que ofrece posibilidades a escasas especies altamente adaptadas o de amplia valencia ecológica, lo que se traduce en el marcado predominio de muy pocos elementos. En el ecotono la mayor variación se puede interpretar por el incremento de diversidad y la influencia de factores climáticos externos. Esta acción se acentuaría en árboles aislados explicando, al parecer, oscilaciones más marcadas de la fauna.

Diversidad: Al aplicar la expresión de Simpson a la información de cada una de las tres situaciones que analizamos se obtuvo los siguientes índices de diversidad:

Interior: 2,54

Ecotono: 5,45

Arboles aislados: 5,42

Destaca el valor elevado de ecotono que refleja una comunidad más compleja y estable; la variedad vegetacional, la riqueza en desechos orgánicos, la luminosidad, la adecuada humedad, se traducen en el desarrollo más favorable de la fauna, representada por los elementos de las dos comunidades en contacto y por los propios.

Arboles aislados, con valor semejante, muestra también, en cierta medida, una situación ecotonal, aunque aquí se aprecian marcadas diferencias cualitativas con respecto a la anterior debidas a la disminución de las condiciones de humedad y al consiguiente reemplazo de ciertas poblaciones por otras más xerófilas, como ya se ha puesto en evidencia anteriormente.

El bajo índice obtenido por el interior puede explicarse por la condición de edafismo con períodos largos de anegamiento del suelo y a la escasa luminosidad que no permiten el desarrollo de biocenosis de tipo clásico para asociaciones templadas higrófilas, sino que crea condiciones extremas con favorecimientos de pocos elementos específicos, algunos con gran desarrollo de densidad (Lathridiidae). Se trata, por lo tanto, de una situación alterada, con caracteres extremos, de un ecosistema más simple que lo que la fisonomía vegetal hace presumir.

Fenología: La actividad de los componentes esenciales del bosque (11 especies equivalentes a 88,55% del total de la fauna) en la secuencia anual de recolecciones, se representa por medio de activogramas en que la densidad de captura de cada período de muestreo se expresa en porcentaje del total para cada especie. Se ha omitido el activograma de Acalles sp1 por considerar que corresponde con el de su congénere, Acalles sp2, salvo por un período de mayor captura en Octubre (actividad reproductiva?). Figs. 4 y 5.

Al considerar las variaciones de los promedios de densidad por recolecciones se había intentado una interpretación de la actividad general del bosque. Es así como se contemplaba un período de actividad reproductiva a principios de Primavera (Octubre). Los activogramas muestran que esto sería válido para Pselaphidae sp1, Ptiliidae sp1 y Cryptophagidae sp2, mientras que en Corylophidae sp1, Colydiidae sp1 y más débilmente, Lathridiidae sp4, esta manifestación se efectuaría tempranamente a fines de Invierno (Agosto-Septiembre).

Luego se aprecia para todas las especies bajos valores de densidad de captura a fines de Primavera (Noviembre-Diciembre). En el caso de las especies que han mostrado anteriormente actividad reproductiva estos son, por lo general, los mínimos valores, lo que se podría interpretar como término del período de vida de los adultos e iniciación del desarrollo larvario.

En el caso de *Cloeotus posticus* la frecuencia continúa dismi-

nuyendo hasta alcanzar el mínimo en Verano, expresando así su marcada higrofilia. No queda claro en esta especie ni en Cryptophagidae sp1 cuál es la época reproductiva, en tanto que el desarrollo larvario se puede entender comprendido en el período de bajas densidades.

La duración de la fase juvenil es, al parecer, diferente según las especies, determinando un desfasamiento de la época de eclosión de los adultos a lo largo del año.

Cabe señalar que todas las especies pueden ser catalogadas como "anuales", pues, fueron capturadas en las ocho recolecciones manifestando constancia de 100%, aunque su abundancia es variable. En este sentido es posible distinguir dos períodos: uno de alta frecuencia debido a nacimientos (eclosión) y mayor actividad y otro de baja frecuencia causado probablemente por predación y disminución de la actividad vegetativa, de diferente duración según las especies.

Si se considera los vértices de captura, manifestación del período óptimo de una especie, se puede establecer los siguientes grupos:

I.—Especies estivales: cuya mayor incidencia se logra en los meses de Verano (Febrero-Marzo): Lathridiidae sp4, Pselaphidae sp1, Corylophidae sp1 y Cryptophagidae sp2.

II.—Especies otoñales: cuya mayor incidencia se logra a principios de Otoño (Abril): Cryptophagidae sp1 y probablemente Colydiidae sp1.

III.—Especies invernales: cuya mayor incidencia se logra en pleno Invierno (Julio): *Cloeotus posticus* y Ptiliidae sp1.

IV.—Especies propiamente anuales: se propone esta denominación para las dos especies de Acalles y para Dascillidae sp2 que mantienen una incidencia más o menos elevada y constante a lo largo de tres estaciones: Verano-Otoño-Invierno, aunque manifestando diferente preferencia climática de tal modo que la mayor frecuencia de Acalles se da en Verano y la de Dascillidae sp2 a fines de Invierno y principios de Primavera.

No se hará referencia a Colydiidae sp1, pues, su representación es difícil de interpretar a causa de la baja densidad total de la especie.

De acuerdo a esta agrupación de especies se constata una sucesión estacional entre algunos de los elementos dominantes

El mayor porcentaje y abundancia de las especies de Verano

determina la tendencia de la curva de los promedios por recolecciones en esta estación, en tanto que el reemplazo de estas especies por las de Otoño y estas por las de Invierno, explica los valores relativamente elevados de los meses fríos.

CARACTERIZACION DE LAS FAMILIAS REPRESENTADAS

Curculionidae: trece especies ocurren en el bosque. Ocupan preferentemente los ambientes más húmedos del interior y ecotono. Se trata de insectos de pequeño tamaño habitantes del piso. Destaca por su diversidad y abundancia el género Acalles que presenta tres nuevos taxa, además de *A. signatus* Blanch. y *A. moestus* Blanch. Ellas son compartidas por interior y ecotono a excepción de *moestus* que es común a las tres situaciones. En esta misma condición se encuentra *Neopsilorhinus plagiatus* (Blanch.). Tres especies, ya citadas anteriormente, son exclusivas del interior. Propio del exterior es Listroderes sp. y compartido por éste y el ecotono *Spherophorus punctatostriatus* Gyll. Además está presente *Neomagdalis unicolor* Blanch. La presencia en las recolecciones nos indica como constantes a *N. plagiatus*, todas las especies de Acalles y *P. elegans*. (Determinaciones del Dr. Charles O'Brien)

Cryptophagidae: representada por seis especies marcadamente ecotonales de las cuales una es común a las tres situaciones y elemento dominante del bosque en el ecotono y árboles aislados. Una especie, muy escasa, es compartida por el ecotono e interior. Todas las demás son exclusivas del borde. Tres especies son constantes.

Lathridiidae: representada por ocho especies; los exclusivas de árboles aislados, tres propias del interior (aquí cabe citar *Dicastria temporalis* Dajoz), una común a interior y ecotono y dos compartidas por las tres situaciones. Una de estas últimas especies es el emento más característico del bosque por su constancia, gran abundancia (39,45% del total de coleópteros) y su homogénea distribución. Tres especies son constantes, dos accesorias y tres accidentales.

Limnebiidae: una sola especie, *Ochthebius germaini* Zaitz, aparece accidentalmente en las tres situaciones. (Determinación de J. Moroni).

Bruchidae: una sola especie, accidental en el interior y constante en el ecotono aunque siempre de abundancia muy baja.

Scaphidiidae: una sola especie constante en el interior y ecotono y ausente en el exterior. Escasamente representada.

Corylophidae: una sola especie constante en las tres situaciones, aunque con preferencia por ecotono y árboles aislados. Es uno de los elementos relativamente abundantes del bosque.

Staphylinidae: es la familia más diversa; está representada por 20 especies que se distribuyen fundamentalmente en el ecotono donde se encuentran 18. Su abundancia es muy baja (la familia toda constituye sólo 2,14% del total) y la presencia de sus especies es en su mayor parte accesoria o accidental. Hay siete elementos exclusivos del ecotono, ya señalados anteriormente; seis comunes a las tres situaciones: *Cheilocolpus pyrostoma* (Sol.), *Ch. consors* (Fauv.), *Kainolinus approbabilis* Coiff. et Sáiz, *Eudera sculptilis* Fauv., *Oligota pumilio* Kiesw., y *Atheta sp.*; tres comunes a interior y ecotono, ya indicados anteriormente; dos compartidos por ecotono y árboles aislados: *Oxypoda sp.* y *Trogophloeus luteipes* (Sol.); uno propio del exterior: *Medon vittatipennis* (F. et G.) y finalmente uno fue capturado en el interior y exterior: *Neoleptacinus cribripennis* (F. et G.). Las mayores densidades corresponden a *H. substriatus*, *Ch. pyrostoma*, *E. sculptilis* y *Atheta sp.* especies constantes en las recolecciones.

Coccinellidae: con tres especies accidentales o accesorias de baja incidencia. Una de ellas es *Eriopis connexa* Germ.

Discolomidae: representada por una sola especie exclusiva del ecotono donde se encuentra en el 50% de las recolecciones con baja densidad.

Lampyridae: dos especies accidentales que faltan en el exterior.

Dytiscidae: con tres especies accidentales o accesorias de muy baja incidencia, presentes fundamentalmente en el interior. Ellas son:

Bidessonotus delfini (Rég.), *B. chilensis?* y *Rhantus validus* Sharp. que corroboran las condiciones de anegamiento del suelo. (Determinaciones de J. Moroni).

Tenebrionidae: con seis especies representantes típicos del ambiente más seco del exterior que influencia árboles aislados donde tienen su mayor incidencia. Una especie no determinada es común a las tres situaciones y constante en todas ellas; *Hexagonochilus dilaticollis* Sol. está presente en interior y árboles aislados siendo constante y relativamvente abundante en esta última

situación; una segunda especie no determinada es propia del ecotono, mientras que en el exterior se encuentran en forma exclusiva: *Praocis curta, Scotobius rugosulus* y *Nycterinus abdominalis* tanto accidental como accesoriamente. (Determinaciones de Luis Peña).

Scarabaeidae: representada por seis especies; *Cloeotus posticus Germ.* es común a los tres ambientes y constante en todos ellos siendo uno de los elementos característicos del bosque que alcanza a ser dominante en el interior. Todas las demás especies son accidentales o accesorias. En el exterior se encuentran: *Oryctomorphus maculicollis* Guér. y *Sericoides opacipennis* Germ.; en el ecotono: *Athlia rustica* Er. y *Pacuvia castanea* Curt. y en el interior y ecotono: *Lygirus villosus Burm.* (Determinaciones de A. Martínez).

Carabidae: se capturaron 14 especies principalmente en el ecotono donde ocurren 11. Su presencia es accidental o accesoria; sólo tres especies son constantes. La abundancia es muy baja (toda la familia equivale a 1,91% del total de coleópteros). Dos especies son comunes a los tres ambientes y seis ocurren sólo en el ecotono. Llama la atención la escasa representación en el interior (4 especies = 6 individuos) contrariamente a lo que se podía suponer dada su calidad de predator. Staphylinidae muestra una situación semejante, si bien no tan extrema. El análisis del resto de la fauna capturada hace pensar que estos elementos estarían reemplazados en su rol biológico por Araneae que resulta ser muy abundante.

Pselaphidae: representada por cinc oespecies, todas constantes. Una de ellas es dominante en el ecotono y constituye uno de los componentes esenciales del bosque (15,62% de la fauna). Se ha podido determinar *Tyropsis cavifrons* Raffr. presente en los tres ambientes aunque de escasa incidencia.

Chrysomellidae: se ha capturado una sola especie, *Galleruca decorata* Blanch., sólo en ecotono donde es accidental.

Anobiidae: con dos especies accidentales en el interior.

Cleridae: se colectó un ejemplar en el interior. Corresponde a una especie no determinada del género Eurymetopum que es común en el follaje.

Ptinidae: representada por tres especies muy poco abundantes. En interior y ecotono se observa en calidad de accesoria a *Mezium americanum* Lap., mientras en el exterior ocurren *Ptinus*

sulcatus Sol., igualmente accesoria y otra especie no determinada de presencia constante.

Nitidulidae: con una especie accidental en árboles aislados.

Leiodidae: con una especie accidental en ecotono y árboles aislados.

Dascillidae: representada por cuatro especies, dos constantes y dos accesorias, presentes en las tres situaciones, salvo una que se encontró sólo en el interior. Una de las especies constantes alcanza cierta abundancia relativa y hace que se la considere como uno de los componentes importantes del bosque.

Ptiliidae: con una sola especie constante en el interior y ecotono y accesoria en árboles aislados. Su abundancia relativa logra valores importantes que hacen considerarla como el quinto elemento del bosque.

Elateridae: cinco especies ocurren accidental o accesoriamente con incidencia muy baja.

Ostomidae: se capturaron dos especies con presencia y abundancia bajas. Una de ellas es *Acalanthis quadrisignata* Er.

Catopidae: una especie accidental en el interior.

Colydiidae: una especie constante en el interior, accesoria en el ecotono y ausente en el exterior. Su abundancia relativa permite considerarla como componente importante del bosque. Manifiesta marcada higrofilia.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA Y RELACIONES DE LA FAUNA DEL BOSQUE

Escasos son los elementos que permiten comparar la fauna del bosque con la de la región central del país, o incluso con la de otras regiones, debido al desconocimiento que existe de las especies que habitan la superficie del suelo. Se ha tenido que limitar este análisis a algunas grupos que han recibido la atención de los entomólogos o que están representados en nuestra colección a través de anteriores colectas.

En lo que concierne a las especies dominantes se observa que no son componentes exclusivos del bosque ya que se encuentran también en otros sectores ecológicamente diferentes. Es así como Lathridiidae sp4 ha sido encontrado en Cº La Campana y Limache; Cryptophagidae sp1, en Quebrada Verde y Playa Anya Ancha (Valparaíso); *Cloeotus posticus*, en Algarrobo, Cuesta

El Melón y Villa Alemana. No se poseen referencias respecto a Pselaphidae sp1. Esto nos indica que la composición fundamental del bosque está realizada por especies bien distribuidas, al parecer, en la Zona Central del país.

De los elementos relativamente abundantes Colydiidae sp1 pertenece al mismo género de una especie bien extendida en bosques de *Eucalyptus* de Valparaíso. Su distribución parece abarcar al menos hasta Lanalhue (Arauco).

Los estafilínidos son típicos representantes de la fauna centro-chilena de bosques esclerófilos y sabanas. *Cheilocolpus denticulatus* es la única especie hasta ahora propia del bosque; ella está muy estrechamente emparentada a *Ch. punctatum* Sáiz de Nahuelbuta. La casi totalidad de las especies son reemplazadas al sur de Concepción o Temuco por otras representantes del mismo género. Hacen excepción *Stenus gayi* y *Nomimocerus marginicollis*. El género *Echiaster* aparentemente no está representado fuera de la zona centro-chilena ,es un género neotropical.

CONCLUSIONES

1.—Se diferencian claramente los tres ambientes muestreados.

El interior se caracteriza por contener una fauna poco diversa y poco abundante en la que algunos elementos alcanzan extraordinario predominio (sólo dos especies son dominantes: Lathridiidae sp4 y *Cloeotus posticus* que constituyen el 74,42% del total), reflejando una comunidad simple, alterada, al parecer, por las condiciones de escasa luminosidad y fundamentalmente por el anegamiento a que se ve sometido el piso, lo que crea condiciones rigurosas de vida.

El ecotono representa la situación más compleja por su elevada diversidad y densidad y mayor uniformidad. En esto influyen probablemente las especiales condiciones microclimatológicas y vegetacionales que lo caracterizan (aumento de luminosidad, adecuada humedad, bajo follaje protector, gran desarrollo de hierbas) y sin duda también, el efecto del borde.

Arboles aislados muestran elevada diversidad y valores medios de densidad, pero constituye un ambiente de menor uniformidad que el ecotonal. Se expresa aquí la acción de condiciones microclimatológicas propias de espacios más abiertos, caracterizados por menor humedad y las modificaciones antrópicas de los terrenos

circundantes, que se traducen en comunidades menos estables, bien diferenciadas de las anteriores por la presencia de elementos xerófilos.

2.—A pesar de las diferencias constatadas entre las tres situaciones se puede reconocer en todas ellas un patrón común, de fuerte incidencia en su composición, constituido en gran parte por lo que se ha llamado "componente esencial del bosque".

3.—La fuerte proporción de elementos comunes presentes en árboles aislados (47,91%), permiten considerar a esta situación como una modificación de la formación principal.

4.—La composición biocenótica, si bien bastante diversa, muestra escasa densidad específica en la mayor parte de los casos. Sólo cuatro especies son dominantes y siete relativamente abundantes representando el 88,55% de la fauna. Al mismo tiempo, la constancia de estas especies en las recolecciones permite considerarlas como el "componente esencial del bosque". Esta situación revela, en general, la simplicidad de la estructura faunística del bosque, condición no esperada para una formación de este tipo.

5.—La preferencia por ambientes de las familias más abundantes y de las especies "esenciales" del bosque permite formar los siguientes grupos:

—*Higrófilas*: Curculionidae, representado por Acalles sp1 y Acalles sp2 y Colydiidae, con una especie.

—*Ecotonales*: a) presentes igualmente en ecotono y árboles aislados: Dascillidae, con una especie; Staphylinidae y Carabidae, que no alcanzan dominancia en ninguna de sus especies; Cryptophagidae, con la especie sp1 y Corylophidae, con una especie.

b) preferentemente ecotonales: Pselaphidae, Ptiliidae y Cryptophagidae, con una especie cada una.

—*Xerófilas*: con preferencia por ambientes más secos: Tenebrionidae, sin dominancia específica.

—*De alta valencia ecológica*: presentes igualmente en los tres ambientes: Lathridiidae, con la especie sp4 muy constante, dominante y homogéneamente distribuida en las tres situaciones y Scarabaeidae, con *Cloeotus posticus* que manifiesta una mayor higrofilia.

6.—La secuencia anual de densidad-actividad muestra los siguientes períodos:

—Leve incremento a principios de Primavera (Octubre) a causa, aparentemente, de la actividad reproductiva (esta puede

presentarse también a fines de Invierno (Septiembre) o no hacerlo manifiestamente).

—Fuerte disminución a fines de Primavera (Noviembre-Diciembre) debida generalmente, al parecer, a término de vida de los adultos e iniciación del desarrollo larvario.

—Fuerte aumento en Verano que se mantiene hasta principios de Otoño (Enero-Abril) a causa, al parecer, de nacimientos y mayor actividad de gran parte de las especies.

—Estabilización en valores medios desde fines de Otoño hasta fines de Invierno (Mayo-Septiembre) debida, al parecer, a disminución de la actividad vegetativa y reemplazo de especies de Verano y Otoño por especies de Invierno.

7.—La fenología de los componentes esenciales del bosque permite distinguir:

—*Especies estivales*: Lathridiidae sp4, Pselaphidae sp1, Corylophidae sp1 y Cryptophagidae sp2.

—*Especies otoñales*: Cryptophagidae sp1 y probablemente Colydiidae sp. I.

—*Especies invernales*: *Cloeotus posticus* y Ptiliidae sp1.

—*Especies anuales*: Acalles sp1, Acalles sp2 y Dascillidae sp2.

8.—El estado actual del conocimiento de los coleópteros superficiales del suelo muestra que gran parte de la fauna corresponde a la de la Zona Central del país, propia de bosques esclerófilos y sabanas.

9.—Las condiciones rigurosas de vida en los suelos de los bosques relictos de pantano parecen haber modificado fundamentalmente la fauna original (o simplemente impedido su establecimiento), reemplazándola por la fauna local o por especies ubiquistas de amplia distribución o valencia ecológica. Por esto su análisis parece no ser buen indicador acerca de su origen. Quizás deban buscarse los nexos en la fauna relacionada a especies vegetales típicas de esta formación.

AGRADECIMIENTOS.— La realización del presente trabajo ha sido posible gracias al concurso de las siguientes personas, a quien el autor desea expresar su reconocimiento: Prof. Francisco Sáiz, por las indicaciones aportadas y la determinación de los estafilínidos; señor Carlos Vivar, por la separación del material; señores Charles O'Brien, Luis Peña, An-

tonio Martínez y Juan Moroni, por la determinación de los insectos de sus respectivas especialidades, y al señor Hugo Romero por la información climatológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DI CASTRI, F., V. ASTUDILLO y F. SAIZ, 1964: *Aplicación de la teoría de la información al estudio de las biocenosis muscícolas.* Bol. Prod. Anim. 2 (2): 153-171.

DRIFT, J. VAN DER, 1959: *Field Studies on the surface fauna of forests.* I.T.B. O.N. Meded., 41: 79-103.

DAJOZ, R., 1967: *Contribution a l'étude des Coléoptéres Lathridiidae du Chili.* Biol. Amér. Australe, 3: 587-609.

GOUNOT, M., 1969: *Méthode d'étude quantitative de la Végétation.* Masson et Cie Editeurs, 314 págs.

JEANNEL, R., 1962: *Psélaphides de la Paléantarctide occidentale.* Biol. Amér. Australe, 1: 295-479.

LEVI, U., 1951: *Esquema ecológico del bosque de Quintero.* Inv. Zool. Chilenas 1 (5): 4-18.

LOOSER, G., 1944: *Anotaciones Fitosociológicas sobre la región de Quintero.* Rev. Univ. (U. Católica de Chile), 29 (1): 27-33.

MUÑOZ, C., y E. PISANO, 1947: *Estudio de la vegetación y flora de los Parques Nacionales de Fray Jorge y Talinay.* Agric. Tec., 7 (2): 71-190.

SAIZ, F., 1968: *Enfoque metodológico integrado en el estudio cuantitativo de la fauna edáfica de bosques higrófilos.* Trabajo presentado en el II Congreso Latinoamericano de Biología del Suelo. Julio 1968. Santa María, Brasil.

— 1971: *Notas ecológicas sobre estafilínidos (Coleóptera) del Parque Nacional "Fray Jorge", Chile.* Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 32: 67-97.

VILLAGRAN, C., 1969: *Notas palinológicas de los bosques relictuales de la Zona Central de Chile.* Not. Men. Mus. Nac. Hist. Nat., 13 (153): 3-12.

EL GENERO EPICLINES EN CHILE

(Coleoptera-Cleridae-Clerinae)

JAIME SOLERVICENS A.
Laboratorio de Entomología, Departamento de Biología, Universidad de Chile, Valparaíso

SUMMARY.— The chilean species of *Epiclines* are revised through the study of types and much additional material. Of seven species previously described three are recognized. They are named: *E. gayi* Chevr., *E. basalis* Blanch. and *E. puncticollis* Spin. The followings names are treated as juniors synonyms: *E. puncticollis* Spin. (pars), *E. tristis* Spin., *E. advena* Chev., *E. pallidonotata* Pic and *E. immaculata* Pic. A new species is described, *E. araucanus* nov. sp. The genus and species are redescribed and a key is provided. The phylogenetical relationships of the species are considered and the Nahuelbuta mountains are suggested as the center of origin of the genus.

El conocimiento del género *Epiclines* ha sido objeto de enorme confusión debido a su deficiente descripción y a la gran variación que suelen presentar algunas de sus especies. La posibilidad de disponer de largas series de material chileno de este género, representativas de las diferentes regiones, (Colección Luis Peña) y de consultar los tipos de sus especies, ha permitido abordar el problema de la variabilidad y esclarecer su sistemática.

El trabajo consiste en un estudio morfológico y de distribución geográfica; el primero incluye el aparato genital masculino que ofrece buenos caracteres diferenciales. Como resultado de ello se hace una redescripción del género y de sus especies.

Hubiera sido importante incluir la revisión de las especies argentinas, pero la carencia de otro material que no sean sus tipos impide proponer ciertos cambios taxonómicos que el examen de estos plantea. Lo mismo es válido para el género *Dasytepiclines* Pic que deberá, probablemente, incorporarse a *Epiclines* Chevr.

Finalmente el autor desea agradecer al señor Luis Peña, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile de Santiago, la gentileza demostrada al ofrecer para su estudio el material de Cléridos de su colección; al señor A. Villiers, del Laboratorio de Entomología del Museo Nacional de Historia Natural de París, por las indicaciones hechas al presente trabajo, y al señor Francis-

co Silva, del Departamento de Biología de la Universidad de Chile de Valparaíso, por la revisión de los manuscritos y sugerencias aportadas.

HISTORIA

El género fue creado por Chevrolat en 1838 a base de material enviado de Chile por Claudio Gay. El aspecto de estos insectos, que recuerda el de Melyridae, confundió a su autor que lo incluyó en esta familia. El mismo criterio aplica Guérin en su relación de los insectos del Viaje de la Favorite (1838) y Blanchard en su estudio sobre los insectos recogidos por D'Orbigny en la América Meridional (1842-1843) donde describe la segunda especie: *E. basalis.*

Spinola en su monografía sobre los Cléridos (1844) lo transfiere a la familia Cleridae; en un comienzo lo reconoce como *Cymatodera* Gray, pero más tarde rectifica su error. En la Historia Física y Política de Chile de Claudio Gay (1849) establece su parentesco con *Calendyma* Lac. y describe dos nuevas especies: *puncticollis* y *tristis.*

Lacordaire en su Géneros de Coleópteros (1857) lo clasifica en la subfamilia Clerinae. Inexplicablemente agrega a este género las especies de *Eurymetopum* Blanch y los *Thanasimus* de Spinola en Gay, tan diferentes que más adelante serán separados en otra subfamilia. Este hecho es destacado por R. A. Philippi en 1865, pero esta situación se mantiene invariable en los catálogos de Gemminger y Harold (1869), Lohde (1900), Schenkling (1903 y 1910), F. Philippi (1907) y Blackwelder (1945).

Chevrolat en su Memoria sobre la familia de los Cléridos (1876) crea el género *Dereutes* para las especies que Lacordaire agregara a *Epiclines,* pero incluye erróneamente en él a *puncticollis* y *tristis* de Spinola.

Gahan en 1910 llama la atención sobre la absurda confusión, largamente mantenida, entre *Epiclines* Chevr. y *Eurymetopum* Blanch, y pasa las especies de éste a la subfamilia Hydnocerinae (Phyllobaeninae).

Con posterioridad varios autores diferencian bien estos géneros: Pic conoce los *Eurymetopum* Blanch como *Dereutes* Chevr. y describe varias especies de Epiclines para Chile y Argentina: en 1903 *E. pallidonotata,* en 1910 *E. immaculata,* en 1941 *E. pallidi-*

pes y en 1950 *E. trimaculata* y *wittmeri;* Wolcott en su Revisión de los géneros de Phyllobaeninae (1944) señala las especies que deben conservarse en *Epiclines* Chevr., manteniendo aún varios errores.

Finalmente Corporaal en 1945 revalida el género *Eurymetopum* Blanch, que separa de *Epiclines* Chevr. e indica las especies que deben incluirse en cada uno.

EPICLINES Chevrolat 1838
typus generis: *Epiclines gayi* Chevr.

Epiclines Chevrolat, 1838, en Guérin, Iconographie du Régne Animal de G. Cuvier, Insectes, 1829-1838, pp. 49-50; Spinola, 1849, en Gay, Historia Física y Política de Chile, Zoología IV, pp. 386-387; Lacordaire, 1857 ,Histoire Naturelle des Insectes, Genera des Coléoptéres IV, Clérides, p. 463; Gahan, 1910, The Annals and Magazine of Natural History, Vol. V (8), p. 64; Corporaal, 1945 (47), Tijdschrift voor Entomologie LXXXVIII, pp. 157-165.

=*Astylosoma* Pic, 1903, L'Echange XIX-228, p. 183; 1928, Mélange exotico-entomologiques LI, pp. 11 y 12.

Características del Género: Cuerpo alargado, esbelto o relativamente ancho, superficie dorsal ligera a moderadamente convexa, cabeza inclinada hacia abajo y adelante. Región dorsal con pelos largos, ralos, erectos, generalmente oscuros, además de una pilosidad corta, fina, de extensión variable según las especies.

Cabeza: corta y ancha a alargada y angosta, su ancho máximo igual o menor que el del protórax. Cara plana, oblicua, con un ligera depresión entre los ojos que puede alcanzar por los costados hasta la sutura frontoclipeal; labro transversal escotado al centro (Figura 1 e). Ojos de tamaño regular, colocados a los costados de la cabeza, ovalados o casi redondos, convexidad ligera a pronunciada, finamente marginados y facetados, escotados en su borde anterior por detrás de la inserción de las antenas. Antenas de once artículos, casi alcanzan al borde posterior del pronoto o lo sobrepasan levemente; primer artículo grueso; segundo más angosto que el anterior y generalmente el más corto de todos; flagelo filiforme con masa antenal de tres antenitos bien diferenciados, artículos hasta el octavo subiguales, de longitud variable según las especies, más dilatados en sus ápices especialmente los últimos, el octavo puede ser algo más corto, noveno y décimo an-

chos, subiguales, transversos o triangulares, décimoprimero siempre más largo que el décimo y tan ancho como él, de forma variable, puede presentar dimorfismo sexual (Fig. 3). Mandíbulas con tres dientes, el basal poco prominente y redondeado, una fila de pelos en el borde interno de la cara ventral desde el segundo diente hasta la base (Fig. 1c y d). Maxilas: galea esbelta, su ápice con un mechón de largos pelos; lacinía más ancha, el cepillo del ápice con pelos cortos y tupidos, un débil reborde dentiforme en el ángulo apical interno. Palpo maxilar de cuatro artículos subcilíndricos; último más largo que los otros y ligeramente aplastado en el ápice; penúltimo aproximadamente la mitad del largo del último; antepenúltimo algo más largo que el penúltimo, ambos más ensanchados en su ápices que están cortados oblicuamente; primer artículo pequeño (Fig. 1 a). Labio: prementón en forma de un semianillo, en la región dorsal sus bordes libres se continúan en dos finos apodemas que alcanzan hasta el submentón; lígula grande, bilobulada, pilosa. Palpo labial de tres artículos; último grande, triangular, securiforme, su ancho máximo es aproximadamente la mitad del largo; penúltimo poco más de la mitad de la longitud del último, dilatado hacia su ápice; primero pequeño. Mentón algo más largo que ancho; submentón fuertemente esclerosado y confundido en la base con la región ventral de la cabeza (Fig. 1 b).

Pronoto generalmente un poco más ancho que largo, adquiere gradualmente su máxima amplitud poco más allá de la mitad y se angosta luego igualmente por detrás, convexo en sentido transversal, costados de bordes redondeados, por delante del borde posterior hay un surco poco profundo que forma una depresión al medio, región posterior del disco con dos depresiones laterales alargadas que convergen hacia la base, superficie punteada y arrugada transversalmente. Cavidades coxales anteriores ampliamente abiertas. Prosternón tranversal, laminoso entre las cavidades coxales. Mesosternón pequeño, convexo, igualmente formando un delgado tabique entre las coxas. Metasternón grande, convexo, moderadamente sobresaliente. Metendosternito como en la figura 5 b.

Elitros más anchos que el protórax, cubren completamente el abdomen, costados paralelos o suparalelos, bastante planos a moderadamente convexos, región posterior ampliamente redondeada, hombros bien marcados, base ligeramente hinchada entre el

hombro y la sutura, borde y sutura reforzados, superficie generalmente con puntuación inconspicua e intensamente recorrida por arrugas transversales irregulares. Escutelo ligeramente transverso.

Extremidades: coxas anteriores grandes, cónicas, sobresalientes, contiguas, trocantín muy conspicuo; coxas medias semejantes a las anteriores, pero menos prominentes, trocantín angosto, triangular; coxas posteriores transversas, hundidas. Fémures fusiformes, par medio y posterior algo aplastados y curvados, el posterior algo más largo que los otros no alcanza al extremo de los élitros.

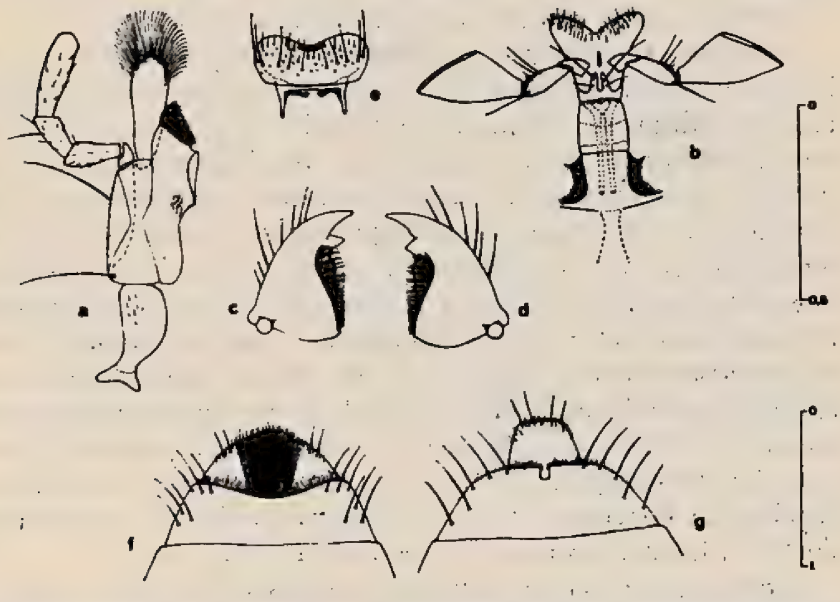


Fig. 1.— *E. gayi* Chevr.: a) maxila derecha, cara ventral; b) labio, vista ventral; c) mandíbula derecha, cara ventral; d) mandíbula izquierda, cara ventral; e) labro; f) quinto y sexto esternos abdominales del macho; g) quinto y sexto esternos abdominales de la hembra. Escala en milímetros.

Tibias delgadas, subcilíndricas, ensanchándose hacia sus ápices, estos con dos espinas; anteriores y medias aproximadamente tan largas como sus fémures, posteriores algo más largas que ellos; tibias anteriores generalmente rectas, medias y posteriores algo curvadas. Tarsos pentámeros, tarsitos 1-4 con láminas ventrales; tarso anterior con tarsitos 2, 3 y 4 subiguales, triangulares, fuertemente escotados en el ápice, láminas ventrales grandes, primer tarsito corto, apenas visible por encima, último tarsito alargado,

con dos garras simples, provistas de una especie de diente romo en la base; tarso posterior más largo y más angosto que el anterior, primer tarsito aproximadamente tan largo como el segundo y perfectamente visible por arriba; tarso medio con caracteres de transición entre el anterior y el posterior.

Abdomen con seis esternos visibles. Modificaciones sexuales: macho: quinto esterno con borde posterior recto o cóncavo, sexto redondeado y fuertemente hundido al centro, último tergo convexo, liso y brillante (Fig. 1 f); hembra: quinto esterno con borde posterior provisto de una escotadura central, sexto trapezoidal o redondeado, último tergo trapezoidal, plano (Fig. 1 g).

Tegmen subcilíndrico o aplastado, ápice prolongado en dos lóbulos laterales que dejan entre sí una escotadura central; pilosidad larga dispuesta en una fila sobre el ápice y/o borde externo de los lóbulos; costados reforzados por dos brazos que convergen hacia la línea media ventral en la base; cara dorsal con una placa central más esclerosada que se desprende de la base de los lóbulos y se dirige posteriormente; cara ventral con 2 placas alargadas que convergen hacia la base y se continúan en un fino apodema tan largo como el tegmen y expandido en su extremidad distal. La superficie ventral forma una especie de tubo abierto en el ápice y profundamente hendido en la línea media. Pene ligeramente más largo que el tegmen y su apodema, fuertemente aplastado, laminoso, aguzado en la punta y con dos apodemas basales. Se aloja en el tegmen que le da paso a través de una abertura dorsal en la base y otra ventral en el ápice (Fig. 4).

Aparato genital femenino con ovipositor tubular, membranoso, largo, provisto de dos apéndices setosos en la extremidad.

CLAVE PARA LAS ESPECIES CHILENAS DE EPICLINES

1.—Forma generalmente ancha y poco convexa; cabeza corta, la puntuación dorsal muy conspicua; ojos por lo general con fuerte convexidad, sobresalientes; último antenito por lo menos tres veces la longitud del penúltimo. Cordillera de Nahuelbuta.... .... *araucanus* nov. sp.

—Forma generalmente esbelta; cabeza alargada ,la puntuación del dorso no tan conspicua o ausente; ojos no tan convexos ni sobresalientes; último antenito a lo más dos veces la longitud del penúltimo .... 2.

2.—Formas anchas y esbeltas; último antenito aproximadamente una y media vez la longitud del penúltimo en las hembras y dos veces en los machos, su base no adaptada al ápice de aquél; vértice del ángulo apical interno de los élitros redondeado en ambos sexos; élitros granulosos, pilosidad corta presente al costado y a todo lo largo de la sutura y del borde y en todo el tercio posterior; tegmen de lóbulos relativamente cortos con amplia escotadura entre ellos. Coquimbo a Malleco ... *basalis* Blanch.

—Formas siempre esbeltas; antenas iguales en ambos sexos, base del último antenito bien adaptada al ápice del penúltimo; vértice del ángulo apical interno de los élitros generalmente redondeado en los machos y entero o prolongado en espina en las hembras; élitros por lo general con arrugas vermiformes, su pilosidad corta distribuida en forma diferente; tegmen de lóbulos largos con estrecha y profunda escotadura entre ellos ..... 3.

3.—Pronoto de costados poco dilatados o subcilíndrico, generalmente con un collar de pelos cortos y blancos en la base; élitros con arrugas vermiformes y/o granulosas, cada uno con dos bandas de pelos blancos convergentes hacia la sutura, pilosidad corta al costado de ésta sólo en su tercio posterior. Coquimbo a Malleco .... *gayi* Chevr.

—Pronoto de costados generalmente dilatados y bien adaptado a la región posterior de la cabeza, sin collar de pelos en la base; sin bandas de pelos convergentes sobre los élitros; escutelo con pilosidad blanca; élitros generalmente con arrugas vermiformes bien marcadas, pilosidad corta al costado y a todo lo largo de la sutura y del borde. Atacama a Coquimbo .... *puncticollis* Spin.

EPICLINES GAYI Chevrolat, 1838

Epiclines gayi Chevrolat, 1838, en Guérin, Iconographie du Régne Animal de G. Guvier, Insectes, 1829-38, pp. 49-50 (descripción original) Holotipo: Chile (Museo de París); 1838, en Guérin, Insectes du Voyage de La Favorite, Magasin de Zoologie, Classe IX, p. 41, pl. 231, f. 1; Blanchard, 1842-43, Voyage dans l'Amérique Méridionale, p. 95, pl. 6, f. 6; Spinola, 1849, en Gay, Historia Física y Política de Chile, Zoología IV, pp. 389-390; Gorham, 1876, Cistula entomológica, Vol. II, pars XV, p. 91; Wolcott, 1944, Journal of the New York Entomological Society, Vol. LII, p. 146.

=*Cymatodera Gayi* Spinola, 1844, Essai Monographique sur les Clérites I, p. 149. Holotipo: Chile (Museo de París); loc. cit. Supplément, p. 164.

=*Notoxus Chilensis* (Gory in litt.) Spinola, 1844, Essai Monographique sur les Clérites I, p. 149.

Tipos examinados:

Epiclines gayi Chevrolat: la especie fue descrita en base a una hembra proveniente de Chile. El ejemplar, muy bien conservado, presenta claramente los caracteres típicos de la especie. Lleva una etiqueta manuscrita de Chevrolat en donde se da la cita de la descripción original, del Voyage de La Favorite y de Blanchard en Voyage dans l'Amérique Méridionale. Dice, además, Chili, Valparaíso, D. Dubois. Una etiqueta adicional agrega: Talca, Linares, D. Dubois.

Cymatodera Gayi Spinola: en base a un ejemplar en mal estado determinado como *Notoxus chilensis,* Spinola transfiere *Epiclines gayi* Chevrolat al género *Cymatodera.* El ejemplar en cuestión carece de todos sus apéndices (salvo un palpo labial y una pata mesotorácica) y de la parte posterior de un élitro, pero se reconoce fácilmente como la especie de Chevrolat por su puntuación y pilosidad elitral. Se trata de un macho proveniente de Chile que lleva una etiqueta que dice: "*Notoxus Chilensis* Gory, Chili, Coll. Gory". Luego otras dos etiquetas atestiguan el haber pertenecido al Museo James Thomson y a la colección Oberthür. Del mismo origen es otro ejemplar, que no forma parte del material tipo de esta especie, que lleva una etiqueta de Spinola en que se lee: "*Cymatodera Gayi,* mihi; *Epiclines Gayi* Chevr.: Voyage de La Favorite, p. 40 pl. 231, fig. 1".

Descripción: Alargado, angosto, convexo, nunca aplastado (Fig. 2 c). Cabeza larga y más bien angosta. Ojos ovalados, ligera a moderamente convexos. Antenas largas y finas, alcanzan al borde posterior del pronoto o lo sobrepasan ligeramente, artículos 3 a 8 del flagelo, largos, subcilíndricos, masa antenal con segmentos noveno y décimo triangulares y subiguales, décimo primero ovalado, aplastado en el ápice, aproximadamente una y media vez la longitud del décimo, su base bien adaptada al ápice de aquél, igual en ambos sexos (Fig. 3 e).

Pronoto de costados por lo general poco dilatados, a veces subcilíndricos; su ancho máximo aproximadamente como el largo e igual o un poco mayor que el de la cabeza. Elitros convexos; vértice del ángulo apical interno generalmente redondeado en los machos y entero o prolongado en espina, a veces considerablemente alargada y aguzada, en las hembras: menos de un 10% de los machos y 5% de las hembras faltan a esta condición (Fig. 2 d).

Abdomen hembra: escotadura central del quinto esterno en forma de U ó V cerrada (Fig. 1 f y g).

Tegmen bastante aplastado, su ancho contenido aproximadamente 3,5 a 5 veces en el largo sin apodema, más angosto hacia ápice. Placas ventrales y dorsal anchas, bien esclerosadas; brazos laterales delgados, homogéneamente esclerosados. Lóbulos largos, redondeados en el ápice, la escotadura entre ellos profunda y de

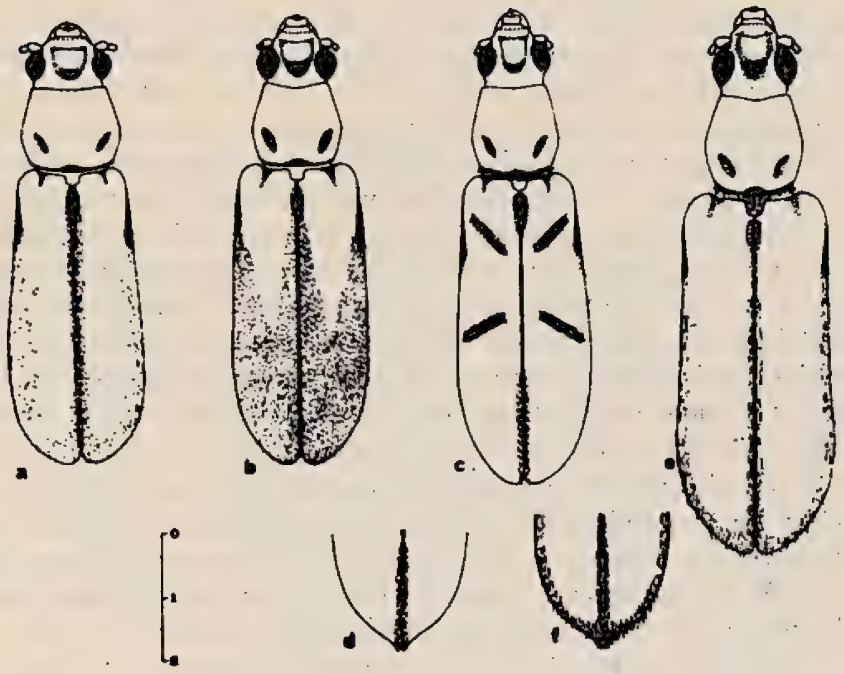


Fig 2.— Aspecto de las diferentes especies: a) *E. araucanus* nov. sp.; b) *E. basalis* Blanch.; c) *E. gayi* Chevr.; d) extremo de los élitros en *E. gayi* Chevr. hembra; e) *E. puncticollis* Spin.; f) extremo de los élitros en *E. puncticollis* Spin. hembra. Escala en milímetros.

lados paralelos, pilosidad larga y rala a lo largo del borde externo y en el ápice. Tubo ventral bien formado, sobrepasa el fondo de la escotadura y es bien visible en vista lateral. Expansión distal del apodemas es 3 a 5 veces el ancho de éste y de forma triangular. Pene angosto, costados aproximándose insensiblemente hacia el ápice, este aguzado y de vértice redondeado; apodemas basales robustos (Fig. 4c).

Dorso de la cabeza fuertemente punteado. Pronoto con arrugas transversas irregulares, generalmente bien marcadas; puntuación no tan conspicua como en la cabeza; a veces las depresiones media y laterales tienden a desaparecer; borde posterior casi siempre con un collar de pelos blancos y cortos. Elitros con arrugamiento transversal vermiforme y/o granuloso, bien marcado, excepto en la base; cada uno con dos bandas de pelos convergentes hacia la sutura, sin alcanzar a ésta ni al borde externo; tegumento de las bandas amarillento, pelos blancos, cortos, tupidos, dispuestos en dos direcciones; banda anterior en el tercio basal, banda posterior, a veces casi transversal, colocada hacia la mitad. Resto del élitro, casi desnudo, con largos pelos erectos, espaciados y una franja de pelos finos, cortos y pálidos al costado de la sutura en la mitad o tercio posterior, particularmente visibles con luz tangencial.

Cuerpo negro salvo las antenas, palpos maxilares y labiales, galea, lígula, tibias, tarsos y base de los trocánteres que son de color naranja o testáceo; esta coloración viva puede oscurecerse notablemente, sobre todo en la base de los trocánteres y en las tibias, pudiendo encontrarse individuos totalmente oscuros; en las tibias se tiende a conservar en el borde interno y en el ápice, especialmente en las anteriores y medias.

Hembras generalmente más robustas y mayores que los machos. La longitud de estos varía entre 4,2 y 7,2 mm y la de las hembras entre 4 y 8 mm. La proporción de individuos de pequeño tamaño es elevada especialmente entre los machos. En una misma localidad se encuentran ambos extremos de variación.

Aparece a principios de primavera (septiembre) y se le encuentra hasta fines de verano (marzo). Visita las flores de diversas plantas de cuyo polen se alimenta; la información disponible permite señalar las siguientes: *Flourencia thurifera* (Compositae) y *Trichocereus chilensis* (Cactaceae).

La especie ocupa la región central de Chile; su límite norte se puede establecer a 30°45' lat. Sur, en la localidad de Río Los Molles, Ovalle, Provincia de Coquimbo y su límite sur a 38°30' lat. Sur en la localidad de Río Blanco, Provincia de Malleco. Se extiende desde la costa a la cordillera de Los Andes donde alcanza hasta 1.600 m. (Río Blanco, Provincia de Aconcagua). (Ver mapa de distribución).

La especie es bastante constante en sus caracteres y fácil-

mente distinguible de cualquier otra del género por las bandas de pelos convergentes que presenta sobre los élitros. En una población de Las Vegas del Flaco, Cordillera de San Fernando, Provincia de Colchagua y en individuos colectados en Céspedes, Hacienda Illapel, Provincia de Coquimbo, la región posterior del élitro por detrás de la banda de pelos, presenta coloración amarillenta; en estos ejemplares las antenas, piezas bucales, tibias y tarsos son testáceos u oscuros. Por otra parte la banda posterior de pelos de los élitros puede modificar su dirección, para hacerse ligeramente transversal. Este hecho parece haber sido notado por

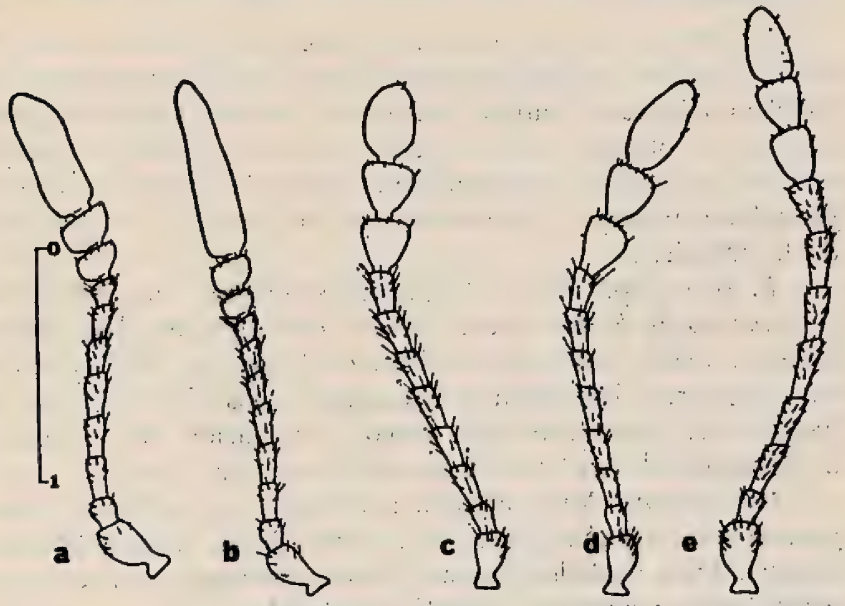


Fig. 3.— Antenas. *E. araucanus* nov. sp.: a) hembra; b) macho. *E. basalis* Blanch; c) hembra; d) macho. *E. gayi* Chevr.; e) ambos sexos. Escala en milímetros.

M. Pic en cuya colección se ha encontrado un ejemplar marcado como tipo de una aberración "subtransversa" que, sin embargo, no aparece en el catálogo de Corporaal 1950 ni en publicaciones posteriores a esta fecha. Este ejemplar lleva una etiqueta que indica como localidad Perú y luego otra que dice *Epiclines gayi* Chev. Chile. La cita de esta especie para el Perú debe ser probablemente errónea, pues en la serie de material de que se dispone (aproximadamente 200 ejemplares) se puede constatar que su límite norte nunca sobrepasa la Provincia de Coquimbo en Chile.

EPICLINES PUNCTICOLLIS Spinola, 1849

Epiclines puncticollis Spinola, 1849, en Gay, Historia Física y Política de Chile, Zoología IV, p. 389 (descripción original). Lectotipo: Chile (Museo de París); Chevrolat, 1876, Mémoire sur la Famille des Clérites, p. 30 (como *Dereutes*); Wolcott, 1944, Journal of the New York Entomological Society, Vol. LII, p. 146.

=*Epiclines tristis* Spinola 1849, en Gay, Historia Física y Política de Chile, Zoología IV, p. 390; Holotipo: Chile (Museo de París). (*Nueva sinonimia*).

Tipos examinados:

E. puncticollis Spinola: La especie fue descrita a base de dos ejemplares machos enviados de Chile por Claudio Gay en 1849; uno de éstos sintipos está erróneamente asignado a *puncticollis* y el otro es nominado ahora como *lectotipo* de la especie. Se trata de un ejemplar desprovisto de antenas y con su genitalia expuesta. La coloración naranja de las patas es rara en la especie.

E. tristis Spinola: en la página siguiente a la descripción de *puncticollis*, Spinola da a conocer esta especie a base de un ejemplar macho colectado también en Chile por Gay en 1849. Sus caracteres, ligeramente diferentes a los del lectotipo de *puncticollis*, caen dentro del rango de variación de la especie; la coloración de las patas es la normal en ella.

Descripción: Muy próxima a *Epiclines gayi* Chevr. Forma general como en ésta (Fig. 2 e). Cabeza larga, a veces bastante angosta. Ojos ovalados ligera a moderadamente convexos. Antenas como en *gayi*, sin demorfismo sexual.

Pronoto de costados ligera a moderadamente dilatados, rara vez subcilíndrico, su ancho máximo generalmente algo mayor que el largo y siempre mayor que el de la cabeza, su región anterior suele estar bien ajustada a la base de aquella. Elitros convexos, lados rectos, paralelos; vértice del ángulo apical interno redondeado en los machos y entero o con espina en las hembras; aproximadamente un 22% de los machos y un 5% de las hembras faltan a esta condición (Fig. 2 f).

Abdomen hembra: escotadura central del quinto esterno en forma de U ó V cerrada y muy pequeña.

El aparato genital masculino presenta sólo diferencias poco

significativas con respecto al de *E. gayi;* ancho del tegmen contenido 3 a 4 veces en el largo; expansión distal del apodema es 3 a 4 veces el ancho de éste; apodemas del pene ligeramente más largos.

Puntuación de la cabeza y el tórax semejante a *E. gayi.* Depresiones laterales del pronoto siempre bien marcadas, borde posterior siempre sin collar de pelos. Escutelo densamente cubierto de pelos blancos y cortos. Elitros con arrugamiento transversal vermiforme, bien marcado en toda su superficie, excepto en la base, rara vez algo granuloso. Además de la pilosidad larga, erecta y espaciada existen dos franjas de pelos cortos, tupidos, pálidos, más visibles con luz tangencial: una al costado de la sutura en todo su largo y otra adyacente al borde que nace detrás del hombro y se extiende hasta el ápice donde confluye con la anterior.

Cuerpo negro; antenas, palpos maxilares y labiales, galea, lígula, tibias, tarsos y trocánteres de color naranja. Este color puede oscurecerse en los trocánteres, tibias y otras piezas, pero en general se conserva mejor que en *gayi.* Sobre las tibias se tiende a conservar en el borde interno y el ápice como en la especie citada.

Individuos generalmente grandes, machos y hembras aproximadamente del mismo tamaño, proporción de formas pequeñas es baja, mayor entre los machos. La longitud de éstos varía entre 4,5 y 8,2 mm y la de las hembras entre 5 y 8,2 mm.

La especie ha sido colectada en primavera (septiembre a noviembre); probablemente su permanencia sea más larga. Los adultos se encuentran sobre flores de diversas plantas (Cactaceae, Amaryllidaceae) de cuyo polen se alimentan.

Se le encuentra exclusivamente en las Provincias de Coquimbo y Atacama. Es la especie más septentrional del género en Chile; su límite norte se ubica en la localidad de Quebrada Algodones, Carrizal Bajo, Provincia de Atacama a 28°05' lat. Sur; su límite sur en la localidad de Zapallar, Illapel, Provincia de Coquimbo a 31°45' lat. Sur. Se extiende a todo lo ancho del territorio alcanzando a 1.750 m. en la Cordillera de los Andes (Río Los Choros, Provincia de Coquimbo). Comparte la zona sur de su distribución con *Epiclines gayi* y *basalis* (Illapel a Ovalle). (Ver mapa de distribución). Corporaal en 1945 señala

entre otras localidades a Santiago, bastante más al sur del límite meridional de la especie; se estima que pueda tratarse de un individuo de *Epiclines basalis* Blanch. erróneamente identificado.

Especie muy constante en sus caracteres y muy próxima a *gayi* Chevr. de la cual se distingue por la ausencia de collar de pelos sobre el borde posterior del pronoto, por la forma de este, por su escutelo piloso, por la ausencia de franjas de pelos convergentes sobre los élitros y por la pilosidad del borde y la sutura de éstos. Por otra parte el color naranja es más constante que en *gayi*. En un individuo de la localidad El Pangue, Vicuña, Provincia de Coquimbo, las patas, a excepción de las coxas y leves manchas oscuras en los fémures y trocánteres, son naranjas, a semejanza del tipo.

EPICLINES BASALIS Blanchard, 1842-43

Epiclines basalis Blanchard, 1842-43, Voyage dans l'Amérique Méridionale, p. 96. (descripción original); Spinola 1849, en Gay, Historia Física y Política de Chile, Zoología IV, p. 387, pl. 9, f. 2.; Gorham, 1876, Cistula Entomológica, Vol. II, pars XV, p. 91; Wolcott, 1944, Journal of the New York Entomological Society, Vol. LII, p. 146.

ab. apicalis Corporaal, 1945 (47), Tijdschrift voor Entomologie LXXXVIII, p. 160.

ab. badiipes Corporaal, 1945 (47), Tijdschrift voor Entomologie LXXXVIII, p. 160.

ab. concolor Corporaal, 1945 (47), Tijdschrift voor Entomologie LXXXVIII, p. 160.

ab. diversipes Corporaal, 1945 (47), Tijdschrift voor Entomologie LXXXVIII, p. 160.

ab. testaceipes Pic, 1946, L'Echange LXII-504, p. 7.

=*Epiclines puncticollis* Spinola, 1849, (pars), en Gay, Historia Física y Política de Chile, Zoología IV, p. 389. Sintipo: Chile (Museo de París) (*Nueva sinonimia*).

=*Epiclines advena* Chevrolat, 1876, Mémoire sur la Famille des Clérites, p. 22, (como Eleale?). Holotipo: Chile (Museo de París). (*Nueva sinonimia*).

=*Epiclines pallidonotata* Pic, 1903, L'Echange XIX-228, p. 183 (como *Astylosoma*). Holotipo: Chile (Museo de París). (*Nueva sinonimia*).

=*Epiclines immaculata* Pic, 1910, L'Echange XXVI-302, p. 14 (como *Astylosoma*). Holotipo: Chile (Museo de París). (*Nueva sinonimia*).

Tipos examinados:

El tipo de *Epiclines basalis* Blanchard debiera estar depositado en el Museo de París, pero no fue localizado por lo que se supone destruido o perdido. Se designa un *Neotipo* que queda en ese Museo: el ejemplar es una hembra que presenta con bastante exactitud los caracteres indicados por Blanchard en su descripción original. Lleva una etiqueta con la siguiente información:

Localidad: Canela Baja, Provincia de Coquimbo.
Fecha : 13-24 de octubre de 1961.
Colector : Luis E. Peña.

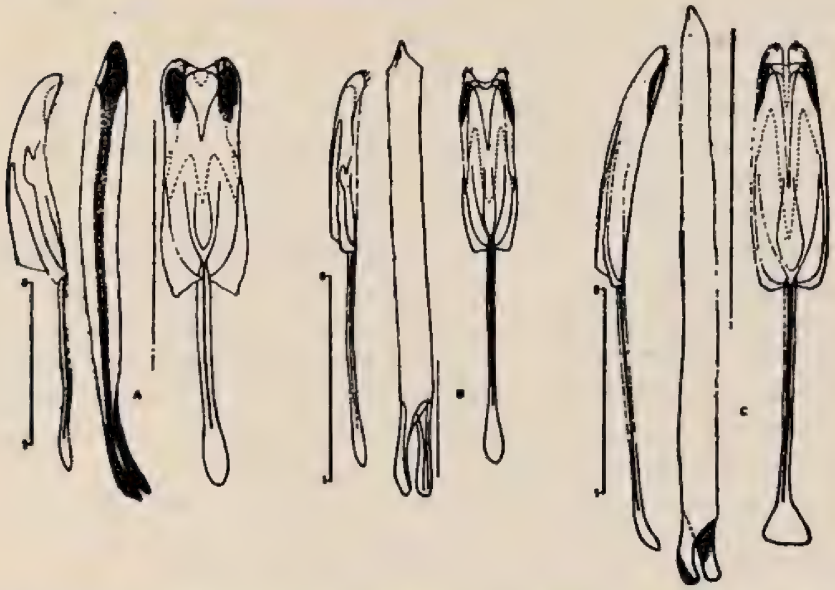


Fig. 4.— Aparato genital masculino. Tegmen en vista lateral y ventral y pene en vista ventral. a) *E. araucanus* nov. sp.; b) *E. basalis* Blanch.; c) *E. gayi* Chevr. Escala en milímetros.

Por otra parte se han revisado los tipos de las variedades concolor, badiipes, diversipes y apicalis de Corporaal, depositados en el Museo de Zoología de Amsterdam y el de testaceipes de Pic del Museo de París, que representan algunas de las formas de color que ocurren en la especie.

E. puncticollis Spinola: como se expresara anteriormente esta especie fue descrita a base de dos ejemplares machos envia-

dos de Chile por Claudio Gay en 1849. Uno de ellos se considera sinónimo con *E. basalis* Blanch, correspondiendo a la forma sin manchas y patas de color casi totalmente naranja.

E. advena Chevrolat: esta especie fue descrita a base de un ejemplar macho proveniente de Chile. Originalmente el autor la atribuye con dudas al género *Eleale*. La coloración corresponde a la forma sin manchas y de patas oscuras de *E. basalis* Blanch.

E. pallidonotata Pic: descrito a base de un ejemplar hembra proveniente de Chile. Gran confusión tiene Pic acerca de esta especie; las manchas amarillentas basales y apicales de los élitros le hacen pensar en *Calendyma chiliensis* Cast., pero luego lo describe como *Astylosoma*.

E. immaculata Pic: el tipo único de Pic es un ejemplar macho proveniente de Chile que él describe en el género *Astylosoma*. La coloración corresponde con la forma sin manchas y de patas parcialmente naranja de *E. basalis* Blanch.

Descripción: Especie muy variable. Cuerpo esbelto, angosto y convexo o ancho y bastante aplastado (Fig. 2 b). Cabeza alargada y más bien angosta. Ojos y antenas como en *gayi;* las antenas difieren sólo por el décimo primer artículo que presenta su base angosta y bien separada del precedente y su longitud diferente según el sexo: en hembras aproximadamente una y media vez el largo del décimo y en machos aproximadamente dos veces (Fig. 3 c y d).

Pronoto de costados ligera a moderadamente dilatados, a veces subcilíndrico, su ancho máximo casi siempre algo mayor que el largo y mayor que el ancho de la cabeza.

Elitros convexos a bastante planos, vértice del ángulo apical interno redondeado en ambos sexos. Abdomen hembra: quinto esterno con escotadura central pequeña en forma de U ó V generalmente cerrada, a veces ampliamente abierta.

Tegmen bastante aplastado, costados casi paralelos, su ancho contenido aproximadamente 3 a 4 veces en su largo sin apodema; placas ventrales y dorsal moderadamente esclerosadas; brazos laterales no muy anchos, con una zona poco esclerosada hacia la mitad; lóbulos moderadamente alargados, escotadura entre ellos ampliamente abierta, pilosidad escasa y rala sólo en el ápice; tubo ventral sobresale en la escotadura, pero no hace eminencia en vista lateral; expansión distal del apode-

ma generalmente dos veces el ancho de éste y de forma ovalada. Pene angosto, de lados paralelos, apodemas esbeltos, punta triangular sujeta a múltiples variaciones: el ápice es constantemente aguzado mientras los lados llevan normalmente lóbulos en número, forma y disposición variados o pueden redondearse considerablemente. Un esquema de los principales tipos de esta variación se observa en la Fig. 5 a. Estas modificaciones no tienen significado biogeográfico ni están en relación con las distintas formas de color que presenta la especie; no son más que la expresión de su notable variabilidad (Fig. 4 b).

Dorso de la cabeza, por lo general, con fuerte puntuación o simplemente rugoso. Pronoto con puntuación menos marcada que en la cabeza, frecuentemente bastante liso, depresiones laterales por lo general bien notorias.

Elitros con arrugamiento transversal menos marcado en la base, arrugas transformadas en filas de pequeños granos que dan aspecto característico; este carácter especialmente desarrollado en las formas esbeltas de menor tamaño. A veces en las formas grandes y anchas se destacan, además, granulaciones mayores, espaciadas, que tienden a distribuirse en filas longitudinales. Además de la pilosidad erecta característica existe una cubierta de pelos finos, como en las otras especies estudiadas, que se disponen en una franja angosta al costado y a todo lo largo de la sutura y otra adyacente al borde que nace detrás del hombro y se ensancha sobre el élitro hasta encontrar a la primera hacia la mitad o tercio posterior de éste.

La especie fue descrita a base de individuos negros ligeramente bronceados, con dos manchas amarillentas en la base de los élitros, antenas y piezas bucales negras y patas totalmente negro bronceadas. Sin embargo, esta coloración típica está lejos de ser constante y la más representativa de la especie; el color general del cuerpo puede ser negro, verde o azul metálico o cobrizo, siendo la coloración verde y azul las más frecuentes. A menudo hay combinación de 2 ó 3 de estos colores en un mismo individuo. Las manchas de los élitros ocurren también en el ápice, en el ápice y la base o simplemente no están presentes del todo. Por otra parte su extensión es muy variable: desde un simple punto hasta abarcar un tercio o más del élitro de modo que pueden existir élitros del color general del cuerpo (sin manchas) hasta élitros casi totalmente amarillentos.

Las diversas variantes de coloración se pueden resumir como sigue:

—élitros con manchas apicales.
—élitros con manchas apicales y basales.
—élitros con manchas apicales y basales confluentes.
—élitros con manchas basales.
—élitros sin manchas.

En cada una de estas formas la coloración de las antenas, piezas bucales y patas, típicamente oscuras, se modifica gradualmente hasta hacerse total e intensamente naranja.

Sobre una serie de 878 individuos se ha podido establecer los siguientes porcentajes de frecuencia de las diferentes variantes:

—individuos sin manchas, patas oscuras (ab. con color Corp.)	53,3%
—individuos con manchas basales, patas oscuras (típico)	14,8%
—individuos con manchas basales y apicales, patas oscuras (ab. apicalis Corp.)	10,8%
—individuos sin manchas, patas parcial a totalmente naranjas (ab. diversipes y badiipes Corp., respectivamente)	11,7%
—otras combinaciones	9,3%

Se observa una franca tendencia hacia individuos sin manchas (65%) y patas oscuras (80% aproximadamente). Esta diferente coloración es una característica de la especie que no está ligada al sexo ni tiene relación con su distribución geográfica. En efecto, en cada una de las formas de color se encuentran aproximadamente tantos individuos machos como hembras y las localidades de colecta en aquellas mediana a abundantemente representadas corresponden con las de la especie en general. Por último, en una misma población y más aún, sobre una misma planta es posible encontrar simultáneamente varias de las diferentes variantes.

Hembras generalmente mayores que los machos. Los individuos de menor talla son esbeltos y los mayores, por lo general, anchos. La longitud de los machos varía entre 4 y 7,5 mm y la de las hembras entre 4 y 8,5 mm. Corporaal en 1945 al

estudiar los *E. basalis* del Museo de Amsterdam señala una variación de 3,8 a 7,1 mm.

Existen diferencias de tamaño en relación con las variantes de coloración: la forma típica, que alcanza la mayor talla, presenta elevada proporción de individuos grandes y anchos; la forma sin manchas, en cambio, es casi siempre pequeña y esbelta.

La especie ha sido colectada en primavera y verano (octu-

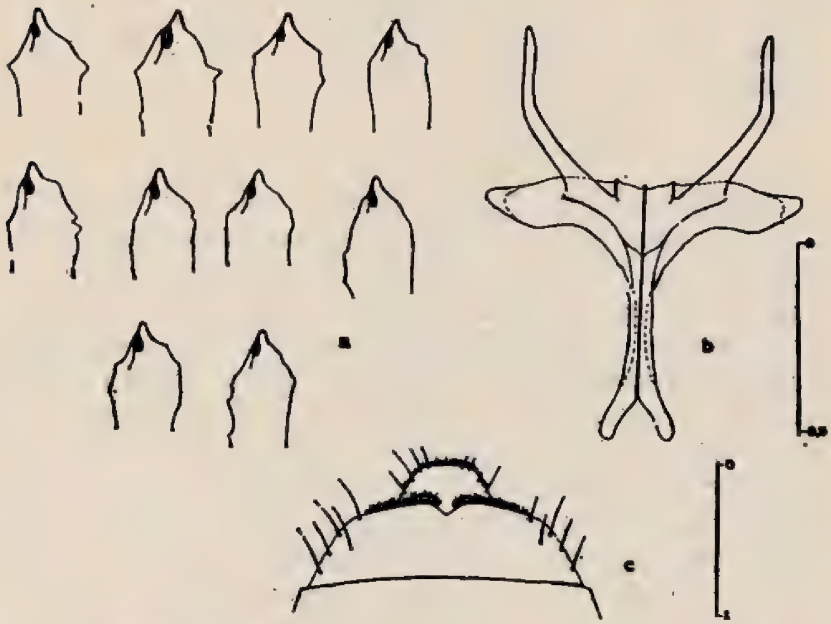


Fig. 5.— *E. basalis* Blanch: a) principales tipos de variación de la extremidad del pene; b) metendosternito. *E. araucanus* nov. sp.; c) quinto y sexto esterno abdominal de la hembra. Escala en milímetros.

bre-febrero). Visita en gran número las flores de diversas plantas de cuyo polen se alimenta. La información disponible permite citar solamente *Escallonia pulverulenta* (Escalloniaceae).

Esta especie comparte su área de distribución con *E. gayi*. Su límite norte está a 30°45' lat. sur en la localidad de Río Los Molles, Ovalle, Provincia de Coquimbo. Su límite sur a 38°40' lat. sur, en la localidad de Laguna de Galletué, Provincia de Malleco. Además, a todo lo ancho del territorio chileno, alcan-

zando a 1.300 m. de altura en la Cordillera de los Andes (Río Molles). (Ver mapa de distribución).

A pesar de la extraordinaria variación, la especie es fácilmente diferenciable de las otras del género por la forma del último antenito, por el aspecto granuloso de los élitros y por la pilosidad característica de éstos. Los individuos con élitros de coloración uniforme y extremidades y antenas de color naranja podrían ser confundidos con ejemplares de *E. puncticollis* Spin., pero los caracteres indicados bastan para separarlos claramente. Por otra parte, las manchas amarillentas de los élitros permite reconocer sin lugar a dudas a la forma típica o sus variantes.

EPICLINES ARAUCANUS nov. sp.

Holotipo: Macho. Cuerpo alargado más bien angosto. Cabeza corta; cara plana con ligera depresión central que se prolonga hasta el clípeo por los costados. Sutura epistomial conspicua. Ojos casi redondos, sobresalientes, fuertemente convexos, separados por una distancia igual a una y media vez su diámetro máximo. Antenas sobrepasan ligeramente el borde posterior del pronoto; primeros antenitos como en el género; flagelo con artículos 3 a 8 ensanchándose hacia sus ápices, éstos oblicuos, los primeros moderadamente largos y subcilíndricos, el último más corto y más bien cónico; masa antenal con artículos noveno y décimo cortos, transversos, el ancho aproximadamente una y media vez el largo, último artículo tan ancho como el penúltimo y casi seis veces su largo, más angosto hacia el ápice, ligeramente aplastado y cubierto de pilosidad corta, tupida y fina.

Pronoto bastante aplastado, convexo; ancho máximo mayor que su largo y que el ancho de la cabeza. Costados moderadamente dilatados; depresiones laterales fuertemente marcadas, depresión media menos pronunciada. Elitros poco convexos, vértice del ángulo apical interno redondeado.

Dorso de la cabeza con puntuación muy conspicua y homogénea, puntos grandes, circulares, con una impresión central para un pelo. Pronoto moderadamente arrugado y bien punteado, puntos más pequeños y espaciados que en la cabeza. Elitros con arrugamiento característico menos marcado en la base, arrugas poco diferenciadas, irregulares, bajas y ligeramente granulosas; peque-

ñas prominencias espaciadas sobresalen de las arrugas y tienden a disponerse en filas longitudinales. Además de la pilosidad larga, erecta y rala, una cubierta de pelos finos, cortos, tupidos, más visibles con luz tangencial, dispuesta en una franja angosta al costado y a todo lo largo de la sutura y otra ancha adyacente al borde que se extiende desde la región posterior del primer tercio del élitro hasta el ápice donde confluye con la anterior. Entre ambas queda un espacio tan ancho como la franja externa.

Color negro; artículos 1 a 8 de las antenas, trocánteres y tarsos débilmente testáceos. Longitud: 6 mm.

Alotipo: Hembra. Cuerpo ancho; ojos poco convexos; último antenito casi 4 veces el largo del penúltimo. Quinto esterno abdominal con escotadura central en forma de V ampliamente abierta. Longitud: 7,5 mm.

Material tipo: *Holotipo*: macho de la localidad de Pichinahuel, Cordillera de Nahuelbuta, Provincia de Arauco, Diciembre 1958, colector Luis E. Peña.

Alotipo: hembra de Caramávida, Cordillera de Nahuelbuta, Provincia de Arauco, 1-6 de enero de 1954, Luis E. Peña, entre 1.200 - 1.400 metros.

Paratipos: seis machos y ocho hembras de la misma localidad y colector del holotipo, diciembre a febrero en diferentes años. Uno lleva la siguiente indicación de altura: 1.200 m.

El material tipo queda distribuido de la siguiente manera: holotipo, alotipo y cuatro paratipos en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago, seis paratipos en la colección del Laboratorio de Entomología del Departamento de Biología de la Universidad de Chile de Valparaíso, dos paratipos en el Museo Nacional de Historia Natural de París y dos paratipos en la colección Luis Peña.

La especie presenta dos formas de individuos: unos angostos, algo convexos y otros anchos, bastante aplastados (Fig. 2 a). Esta última condición corresponde generalmente a hembras. La cara a veces ligeramente convexa y moderadamente ancha. Los ojos pueden presentar convexidad moderada y, más raramente, ligera. Antenas con último antenito de longitud variable, siendo generalmente mayor en los machos; en estos puede ser 4,5 a 6

veces más largo que el penúltimo y en las hembras 3 a 5 veces; sus costados, a veces paralelos, se aproximan hacia el ápice por desviación del interno. Masa antenal con artículos noveno y décimo a veces casi tan largos como anchos (Fig. 3 a y b). Elitros con vértice del ángulo apical interno redondeado en ambos sexos; el espacio desnudo que queda entre las dos bandas de pelos finos puede presentar pilosidad rala del mismo tipo; se tienden a marcar débilmente dos a tres estrías longitudinales. Abdomen: esternos generalmente anchos, poco convexos y de tegumento blando. Quinto esterno de las hembras con escotadura central en forma de V ampliamente abierta (Fig. 5 c).

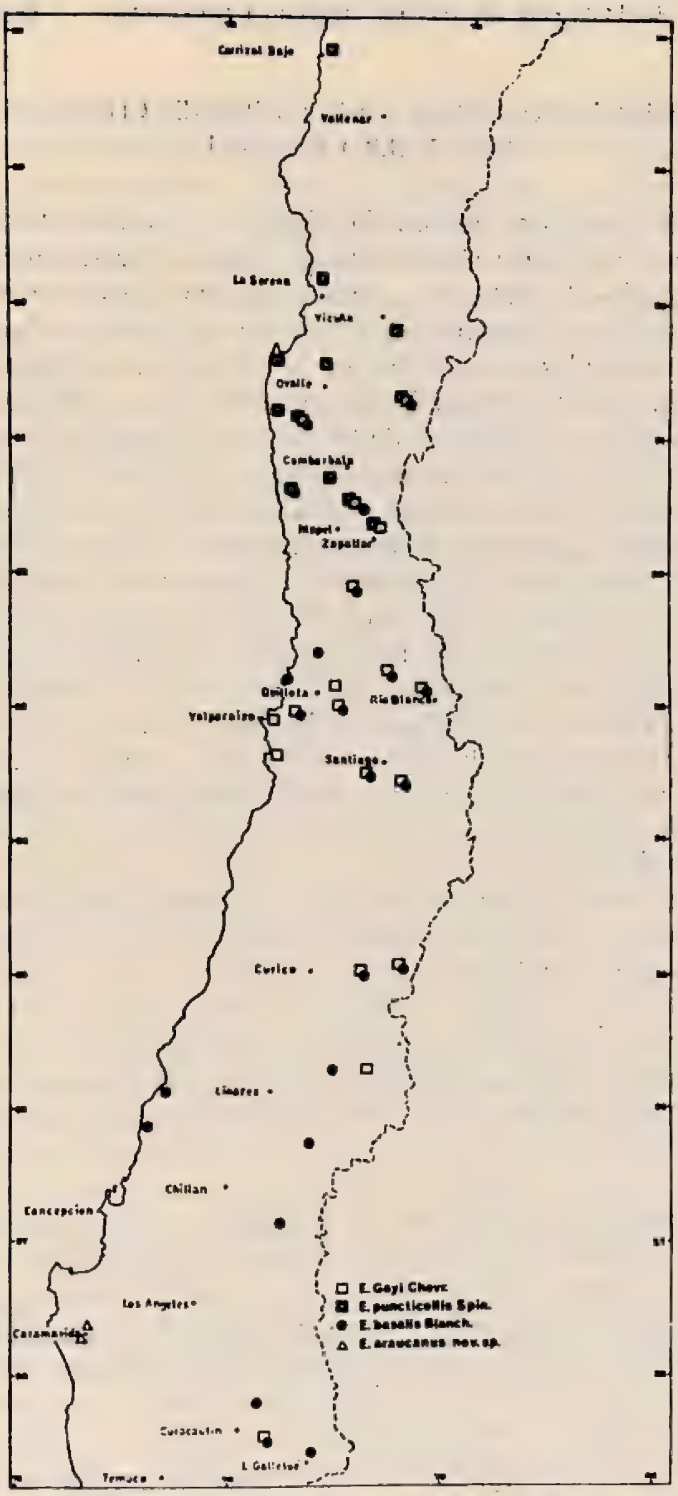
El aparato genital masculino tiene caracteres bastante primitivos. Tegmen poco aplastado, su ancho contenido 3 veces en el largo sin apodema. Lóbulos apicales cortos, anchos, redondeados, una fila de largos pelos en el borde externo y el ápice; escotadura entre los lóbulos muy abierta y poco profunda. Láminas ventrales y dorsal poco esclerosadas. Brazos laterales anchos, con una región escasamente esclerosada hacia la mitad. Tubo ventral mal desarrollado no sobresale en la escotadura ni es visible de costado, apenas se separa del resto de la superficie ventral en el ápice. Expansión distal del apodema pequeña, ovalada, apenas dos a dos y media veces el ancho de él. Pene esclerosado sólo en una banda central; apodemas largos y delgados, representan un tercio a un cuarto del largo total; ápice poco aguzado, redondeado (Fig. 4 a).

Tamaño bastante constante. La longitud de los machos varía entre 5,8 y 6,5 mm. y la de las hembras entre 6 y 7,5 mm.

La especie ha sido colectada en verano (diciembre-febrero). La conformación de sus piezas bucales ,enteramente semejante a la de las otras especies del género, permite suponer un régimen polinífago.

Distribución: al parecer endémica en la Cordillera de Nahuelbuta, Provincia de Arauco. Se le ha encontrado en Pichinahuel y Caramávida entre 1.200 y 1.400 m. (Ver mapa de distribución).

La cabeza corta, muy conspicuamente punteada, los ojos sobresalientes, casi redondos y el extraordinario alargamiento del último antenito permiten distinguir claramente a esta especie de cualquier otra del género.



Mapa de distribución de las especies chilenas de Epiclines.

POSIBLE EVOLUCION DE LAS ESPECIES CHILENAS DEL GENERO EPICLINES

De las especies chilenas de *Epiclines, araucanus* es la que ofrece una morfología más simple que parece representar la base sobre la cual se habría diferenciado el género. Los caracteres que acusan esta mayor primitividad se refieren a la forma ancha y moderadamente aplastada del cuerpo, la cabeza corta, los ojos casi redondos y sobresalientes y la estructura del aparato genital masculino (tegmen subcilíndrico de lóbulos cortos, amplia escotadura entre ellos, tubo ventral apenas diferenciado y expansión distal del apodema escasamente ensanchada; pene poco esclerosado con largos y finos apodemas). Contribuye a reforzar esta idea la distribución restringida de la especie, al parecer endémica en un sector de la Cordillera de la Costa (Nahuelbuta) sobre 1.000 metros de altura, caracterizado por la presencia de *Araucaria* y *Nothofagus,* géneros relacionados desde antiguo a la historia de la extremidad austral de Sudamérica. Por otra parte, en atención a los postulados sobre la Paleantártica, debemos considerar esta zona como un refugio de fauna durante largos períodos. Estos antecedentes permiten proponer esta región como el posible centro de origen del género.

Araucanus se habría mantenido en el habitat original conservando en gran parte sus caracteres primitivos, pero modificando notablemente las antenas.

Más tarde el género se extendería por la zona central del país diferenciándose en dos especies: *gayi* y *basalis* de formas por lo general más estilizadas, cabeza alargada, ojos ovalados no tan sobresalientes, antenas con masa antenal de tres artículos de longitud semejante y tegmen aplastado con tubo ventral bien constituido.

La presencia en *basalis* de individuos de cuerpo ancho, élitros con ángulo apical interno redondeado en ambos sexos y tegmen de lóbulos relativamente cortos con amplia escotadura entre ellos, falta de esclerificación en una región de los brazos laterales y escaso desarrollo de la expansión distal del apodema, lo relacionan con *araucanus,* constituyendo, al parecer, una etapa de transición entre esta especie y *gayi.*

En la zona norte de su distribución *gayi* habría originado más recientemente a *puncticollis.* En ambas especies se observan for-

mas siempre esbeltas, antenas con antenitos décimo y décimoprimero coadaptados e iguales en ambos sexos, dimorfismo sexual en el ápice de los élitros y tegmen de largos lóbulos, estrecha escotadura entre ellos, finos brazos laterales homogéneamente esclerosados y fuerte desarrollo del tubo ventral y de la expansión distal del apodema. Estos caracteres permiten considerar a estas expecies como las más evolucionadas del género.

RESUMEN.— Se revisan las especies chilenas del género *Epiclines* mediante la consulta de los tipos y de abundante material adicional. De las siete e pecies previamente descritas se reconocen tres: *E. gayi* Chev., *E. basalis* Blanch. y *E. puncticollis* Spin. y los siguientes nombres se consideran sinónimos: *E. puncticollis* Spin. (pars), *E. tristis* Spin., *E. advena* Chevr., *E. pallidonotata* Pic y *E. immaculata* Pic. Se describe una nueva especie, *E. araucanus* nov. sp. Se redescribe el género y sus especies y se elabora una clave para ellas. Se establecen tentativamente las relaciones filogenéticas de las especies chilenas y se sugiere la Cordillera de Nahuelbuta como el posible centro de origen del género.

OBRAS CONSULTADAS

BLACKWELDER, R. E., 1945: Checklist of the Coleopterous Insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America. Bulletin 185; United States National Museum, part 3, p. 386-387.

BLANCHARD, E., 1942-43: Voyage dans l'Amérique Méridionale de M. Alcide d'Orbigny, Vol. VI, Insectes, pp. 95-96.

CHEVROLAT, L. A., 1838: en Guérin - Méneville, Iconographie du Régne Animal, Insectes, 1829-1838, pp. 49-50.

— 1838: en Guérin - Méneville, Insectes du Voyage de la Favorite. Magasin de Zoologie, Cl. IX, pp. 40 y 41.

— 1874: Catalogue des Clérides de la Collection de L. A. Chevrolat. Revue et Magasin de Zoologie (3) II-7, p. 272.

— 1876: Mémoire sur la Famille des Clérites, pp. 1-51, París.

CORPORAAL, J. B., 1945 (47): The genera *Eurymetopum* Blanch. and *Epiclines* Chevr. Tijdschrift voor Entomologie LXXXVIII, pág. 157 a 165.

— 1950: Coleopterorum Catalogus Supplementa, Pars XXIII, Cleridae, pp. 1-373.

CROWSON, R. A., 1964: A review of the classification of Cleroidea (Coleoptera), with descriptions of two new genera of Peltidae and of several new Larval types. Transactions of the Royal Entomological Society of London, Vol. 116, pt. 12, pp. 275-327.

DESMAREST, M. E., 1851-52: en Chenu, Encyclopédie D'Histoire Naturelle, Col. II, pp. 240-293.

ELSTON, A. H., 1923: Transactions and Proceedings of the Royal Society of South Australia, Vol. XLVII, p. 214.

GAHAN, C. J., 1910: Notes on Cleridae and descriptions of some new genera and species of this family of Coleoptera. The Annals and Magazine of Natural History, Vol. V (8), p. 64.

GEMMINGER, M. y E. HAROLD, 1869: Catalogus Coleopterorum, VI, p. 1745.

GORHAM, H. S., 1876: Notes on the Coleopterous Family Cleridae, with descriptions of new genera and species .Cistula Entomologica. Vol. II, Pars XV, p. 91.

— 1882: Biologia Centrali-Americana, Coleoptera Vol. III, Pars 2, p. 165.

JEANNEL, R., 1967: Biogéographie de L'Amérique Australe. Biologie de L'Amérique Australe, Vol. III, pp. 401-460.

LACORDAIRE, J. Th., 1857: Histoire Naturelle des Insectes. Genera des Coléoptéres IV, Clérides, p. 463.

LOHDE, R., 1900: Cleridarum Catalogus. Entomologische Zeitung LXI, p. 71.

PHILIPPI, R. A., 1865: Descripción de algunos insectos nuevos chilenos. Anales de la Universidad de Chile XXVI, p. 657.

PHILIPPI, F., 1907: Revista Chilena de Historia Natural XI, p. 25 (pars).

PIC, M., 1903: Diagnoses de Coléoptéres exotiques. L'Echange XIX, 228, p. 183.

— 1910: Coléopteres exotiques nouveaux ou peu connus. L'Echange XXVI - 302, p. 14.

— 1928: Mélange exotico-entomologiques LI, pp. 11 y 12.

— 1941: Diagnoses de Coléoptéres exotiques, L'Echange LVII - 484, p. 7.

— 1946: Coléoptéres du Globe. L'Echange LXII - 504, p. 7.

— 1950: Coléoptéres du Globe. L'Echange LXVI - 521, p. 11.

RAPOPORT, E. H., 1965: Algunos problemas biogeográficos del nuevo mundo con especial referencia a la región Neotropical. Biologie de L'Amérique Australe, Vol. IV, pp. 55-104.

SCHENKLING, S., 1903: Genera Insectorum, Coleoptera Malacodermata, Fam. Cleridae (Wytsman), fasc. 13, pp. 1-124, Bruxelles.

— 1910: Coleoptera Catalogus (Junk-Schklg) XXIII, Cleridae, Berlín.

SPINOLA, M., 1844: Essai Monographique sur les Clérites, I-II y Suppl.

— 1849: en Gay, Historia Física y Política de Chile, Zoología IV, Cleroideos, pp. 381-414, París.

WOLCOTT, A. B., 1944: A generic review of the subfamily Phyllobaeninae (Olim Hydnocerinae). Journal of the New York Entomological Society LII - 2, pp. 121-152.

UNA ESPECIE NUEVA DE CERCERINI DEL PERU

(Hymenoptera: Sphecidae)

MANFREDO A. FRITZ * — HAROLDO TORO G. **
* Instituto Entomológico San Miguel, Prov. Buenos Aires, Argentina
** Depto. de Zoología, Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

SUMMARY: A New species of *Cerceris* from Perú. *Cerceris carrascoi* is described as new from Cuzco, Perú.

Poco tiempo después de publicado nuestro trabajo sobre algunas especies neotropicales de Cercerini, recibimos del Dr. Francisco Carrasco, del Cuzco, Perú, una especie nueva que reúne las características del grupo estudiado, por lo que consideramos necesario darla a conocer.

De acuerdo con nuestra clave de especies, caería en *C. andalgalensis* Fritz y Toro, pero difiere de ella porque el tegumento de cabeza y tórax es microestriado y el clípeo tiene cinco dentículos, por efecto de excavaciones antes del borde.

Nos es particularmente grato poder dedicar esta especie a su descubridor y como agradecimiento por su gentileza al facilitarnos este material para su estudio.

CERCERIS CARRASCOI sp. n.

Hembra. Longitud total aproximada: 12 mm; largo ala anterior: 8,5 mm; ancho cabeza: 3 mm; ancho tórax: 2,8 mm; ancho abdomen: 2,6 mm.

Coloración: negra. Las siguientes partes amarillo verdoso pálido: mancha sobre el proceso clipeal; banda a lo largo de las órbitas internas; mácula postocular; banda en el postescutelo; banda pequeña premarginal en el primer tergo metasómico, segundo a quinto con bandas premarginales, más estrechas al medio, la del segundo más ancha que las restantes. Fémurez, tibias y tarsos de las patas totalmente rojo anaranjado. Alas con nervadura castaño claro, fuertemente infumadas.

Pilosidad: borde del clípeo con hileras de cerdas leonadas, a la altura de los dentículos; cabeza pilosa, la pilosidad más larga en la frente, vértex y genas; rojiza y larga en el tórax, más abundante en las mesopleuras y propodeo; escasa en el abdomen, salvo cerdas en los esternos.

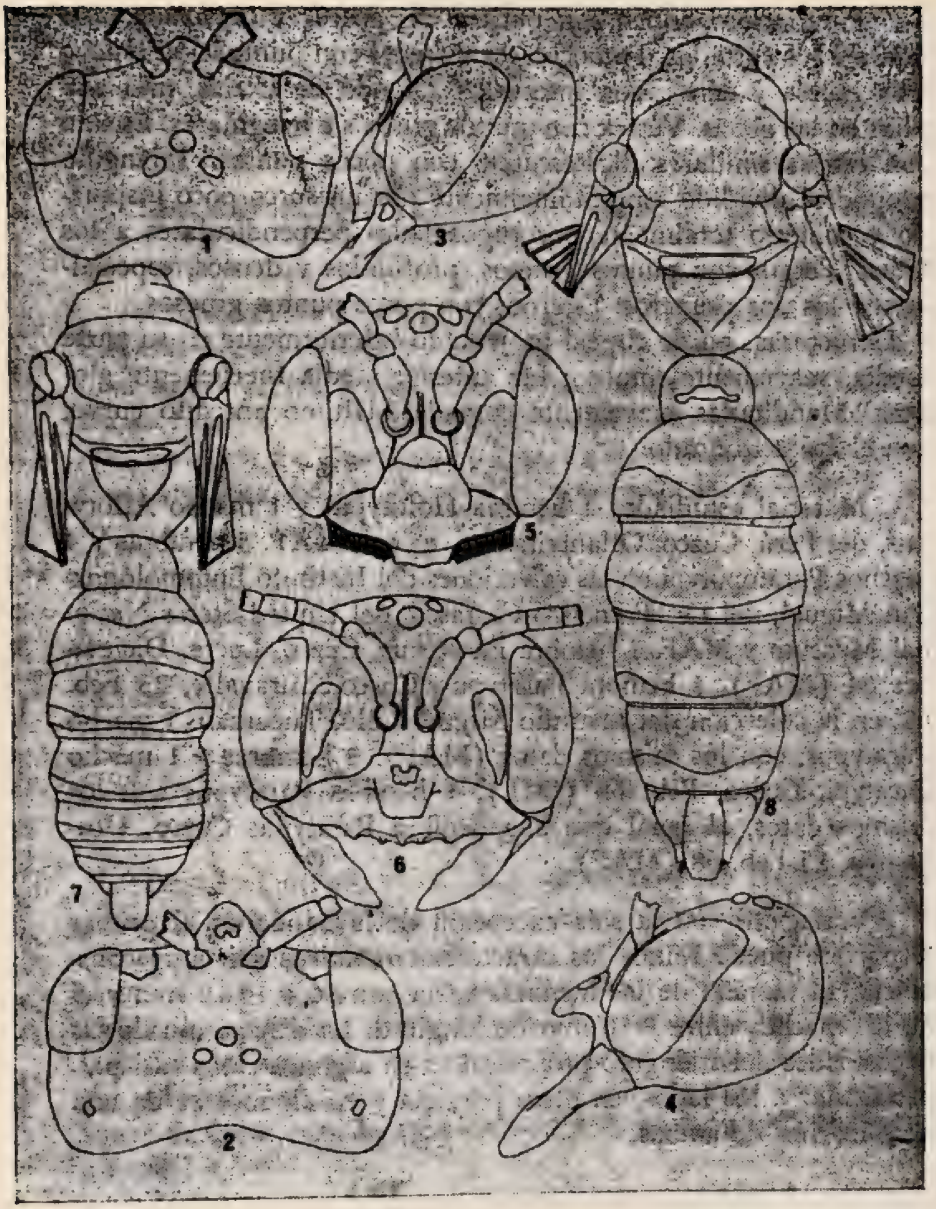
Puntuación: lados del clípeo próximos a las mandíbulas con puntuación finísima; más gruesa sobre el proceso clipeal. Paraoculares y frente con puntos muy finos que forman estrías muy densas; estriaciones más gruesas en las genas; puntuación del vértex gruesa e irregular. Escudo y escutelo estríados y con puntos entremezclados; postescutelo escasamente punteado; tegumento microareolado en las mesopleuras, con puntuación gruesa e irregular con espacios cariniformes; triángulo propodeal dividido por un surco bien definido en su parte media posterior, totalmente cubierto por rugosidades casi perpendiculares a sus lados; faces laterales del propodeo rugoso punteadas; tergos metasómicos con puntos gruesos, poco profundos y espaciados; pigidio superiormente coriáceo, con algunos puntos gruesos lateralmente.

Estructuras: borde inferior del clípeo con cinco dentículos; faz anterior de éste muy prominente, con un proceso nasutiforme triangular, escavado inferiormente, con vértice ampliamente curvado y una quilla superior; mandíbulas con dos dientes internos.

Macho. Longitud total aproximada: 10 mm; largo ala anterior: 7,5 mm; ancho cabeza :2,5 mm; ancho tórax: 2,3 mm; ancho abdomen :2,0 mm.

Coloración: negra. Las siguientes partes amarillas: manchita en la base de las mandíbulas; clípeo totalmente salvo borde medio inferior; franja amplia en las paraoculares; pequeño triángulo en el área supraclipeal media; mitad de las tégulas; franja en el postescutelo; tergos metasómicos segundo a sexto con bandas premarginales, más angostas al centro, la segunda más amplia; faz anterior de las tibias, trocánteres y faz anterior de los fémures posteriores. Patas ferruginosas, menos coxas, base de los fémures anteriores e intermedios y últimos tarsitos.

Pilosidad: pincel del clípeo bien desarrollado, ampliamente interrumpido al medio. Cabeza y tórax con abundante pilosidad larga y fina, amarillenta. Primer tergo metasómico y mitad anterior del segundo con pelos largos; restantes con escasa pilosidad corta. Esternos con poca pilosidad cerdosa.



Cerceris carrascoi sp. n. Cabeza: vista dorsal, figs. 1 macho, 2 hembra; vista lateral, figs. 3 macho, 4 hembra; vista frontal, figs. 5 macho, 6 hembra; cuerpo vista dorsal, figs. 7 macho, 8 hembra.

Puntuación: clípeo con puntuación gruesa y espaciada, más densa a los costados. Paraoculares y frente con puntuación mucho más gruesa y densa, con intervalos a modo de estrías, más amplias en las genas. Vértex con puntos gruesos e irregulares. Escudo con estrías similares. Postescutelo con pocos puntos. Triángulo propodeal dividido longitudinalmente por un surco poco insinuado y cubierto totalmente por rugosidades perpendiculares a los lados. Tergos con puntos gruesos, profundos y densos, especialmente los dos primeros. Esternos con pocos puntos gruesos.

Estructuras: borde clipeal proyectado inferiormente en su parte media, suavemente sinuoso; faz anterior media fuertemente globosa. Mandíbulas suavemente curvadas. Ultimo antenito curvo, con el ápice truncado.

Material estudiado: 1 hembra Holotypus y 1 macho Allotypus, del Perú, Cuzco, Ollantaitambo, en col. MAF. 5 hembras y 4 machos Paratopotypi en las colecciones del Instituto Entomológico San Miguel, del Dr. Francisco Carrasco, del United States National Museum y MAF. 1 hembra Paratypus, Cuzco, Lucre, Diciembre 64 (MAF). 1 hembra Paratypus, Cuzco, Miravalle, 23 Feb. 68, en la colección del Instituto Miguel Lillo, Tucumán. 1 macho Paratypus, con los mismos datos (MAF). 2 hembras y 1 macho Paratypi, Cuzco, Feb. 68 (IML), 1 hembra Paratypus con los mismos datos, al igual que una hembra Paratypus Cuzco, Urubamba, 15 Feb. 68 (MAF).

Variación: con la sola excepción de la banda en el primer tergo que puede faltar, los caracteres cromáticos son muy constantes. El tamaño de las hembras varía entre los 10-12 mm y el de los machos entre 7-10 mm de longitud. La disposición de las rugosidades del triángulo propodeal es en algunos casos casi perpendicular a los lados, en otros paralela y en algunos se da una combinación de ambos.

BIBLIOGRAFIA

FRITZ, M. A., y TORO G., H., 1969: Contribución al estudio de los Cercerini (Hym. Sphecidae) Neotropicales, An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso, 2:139-166, figs. 1-17.

NYSSONINI NEOTROPICALES VI

(Hym. Sphecidae: Nyssoninae)

MANFREDO A. FRITZ
Instituto Entomológico San Miguel, Prov. de Buenos Aires, Argentina

SUMMARY.— Neotropical Nyssonini VI (Hymenoptera: Sphecidae). *Metanysson cicheroi, horacioi* and *toba* are described as new species from Argentina and Bolivia. It is established that *M. foersteri* Fritz is distinct from *M. alfkeni* Ducke. A key for all known species of the genus *Metanysson* for the Neotropical region is given. *Antomartinezius boharti* from Argentina and *Losada penai* from Paraguay are described as new species.

En años anteriores me ocupé de los Nyssonini neotropicales. Entretanto, han entrado más materiales del grupo, que justifican darlos a conocer, principalmente por la variedad de especies aparecidas, que lo amplían de manera muy interesante para esta región.

METANYSSON HORACIOI sp. n.
(Figs. 1, 2, 3)

Descripción: macho. Caracteres cromáticos: Negro. Las siguientes partes amarillas: banda premarginal angosta, ampliamente interrumpida al medio en el primer tergito. Ferruginoso: primer tergito salvo mancha media posterior oscurecida; segundo tergito basalmente y a los costados; primer esternito y márgenes laterales del segundo; fémures posteriores, salvo zonas oscurecidas. Mandíbulas, ápice de los fémures, tibias y tarsos con amplias zonas de color castaño muy oscuro. Alas tenue y uniformemente infumadas.

Caracteres morfológicos: Cubierto por pilosidad larga y poco densa, abundante en el último segmento abdominal, especialmente entre los dientes. Con pubescencia muy densa que casi no permite ver la estructura, en las siguientes partes: frente, incluso paraoculares y quilla interantenal, hasta la altura del ocelo anterior; genas; faz dorsal del pronoto incluso callos humerales; me-

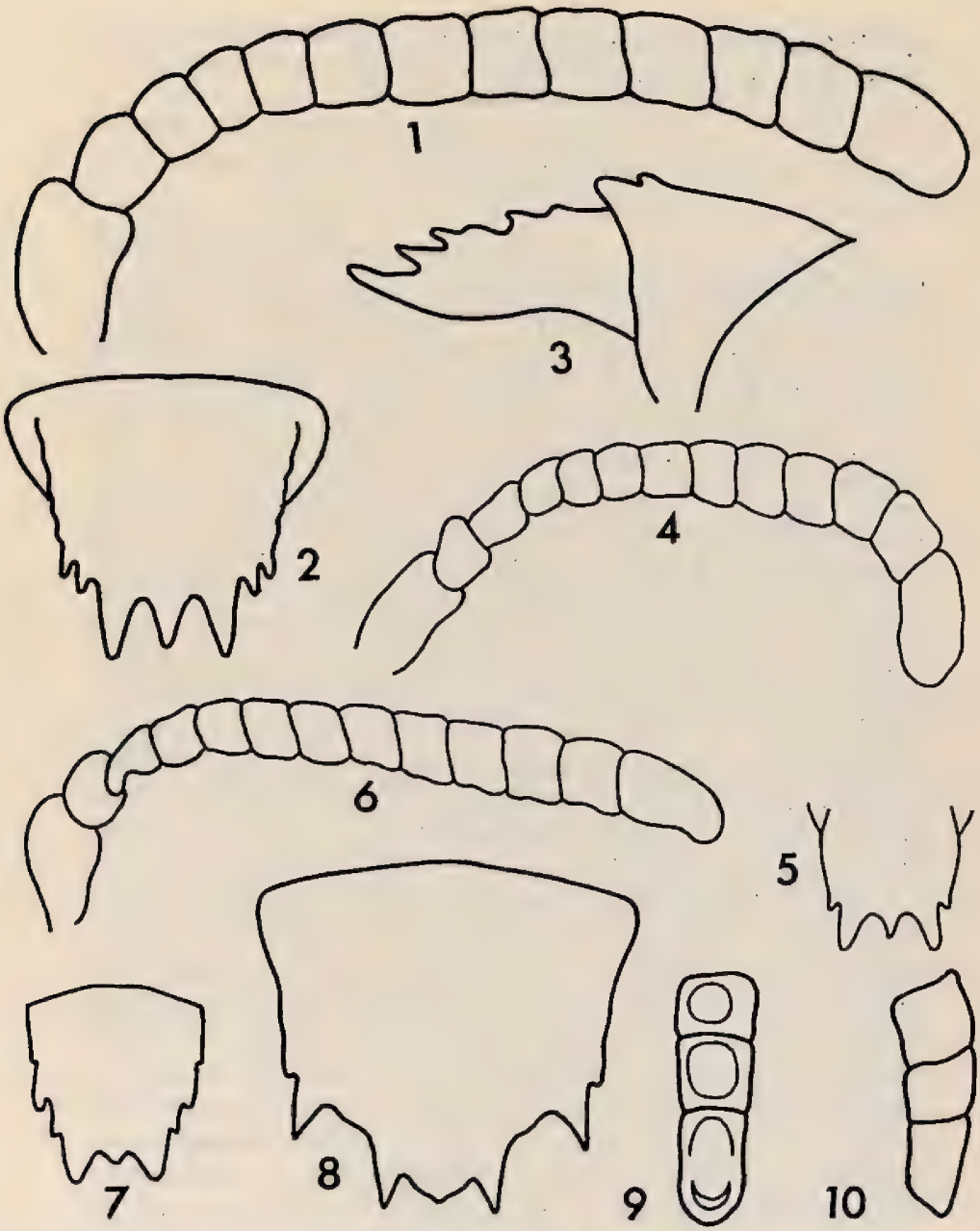
sopleuras; episternos y coxas; escudete; postescudete; faz látero dorsal del propodeo; primer tergito discalmente; segundo esternito; márgenes látero caudales de los tergitos segundo a sexto. Bandas de pelos largos y parejos en todos los tergitos y esternitos, adicionalmente a los mechones de pelos propios del género en los esternitos segundo a quinto.

Vértex con puntuación gruesa e irregular; espacio interocelar con puntos muy gruesos y profundos, que dejan entre sí espacios cariniformes. Escudo del mesonoto con puntuación gruesa, profunda y densa; la de las mesopleuras similar aunque deja entre sí espacios libres. Tergitos con puntuación semiconfluente muy fina y poco apretada, que deja espacios libres y brillantes, sobre la que se superponen puntos espaciados gruesos y poco profundos, especialmente a los lados y que tienden a desaparecer progresivamente hacia los segmentos caudales.

Borde del clípeo suavemente curvado, hundido a los costados cerca de las mandíbulas y formando dos pequeños dentículos; faz ántero inferior formando una arruga transversal, próxima al borde. Area ocelar fuerte y abruptamente tuberculada. Escapo antenal cilíndrico; pedicelo subgloboso; flagelo subclavado apicalmente, sin excavaciones ni modificaciones evidentes, el último antenito más largo que el anterior. Espinas laterales del pronoto agudas y fuertes, igual que las inferiores que están muy próximas a estas. Escudete parcialmente marginado a los lados, con dos foveolas en su unión con el escudo del mesonoto; postescudete con dos pequeños dentículos laterales; mesopleuras redondeadas anteriormente, sin epicnemia; márgenes látero caudales de los tergitos segundo a sexto deprimidos; sexto tergito con dos dientes látero apicales; último tergito multidentado, con sus márgenes suavemente elevados, siendo los tres dientes caudales fuertes y bien desarrollados.

Dimensiones: 9 mm. longitud.

Material estudiado: 1 macho Holotypus de Bolivia, Prov. Cordillera, Abapó (Río Grande) Fritz y H. Martínez col., Enero 1972, en mi colección. Especie próxima a *M. diezguitas* Fritz, difiere de ella por su área ocelar fuertemente tuberculada y el espacio interocelar carenado, además de la puntuación más espaciada y fina del segundo tergito. Esta vistosa especie lleva el nombre de Horacio Martínez, con quien la colectamos en las márgenes



Metanysson horacioi sp. n.: 1. Antena macho; 2. Pigidio hembra dorsal; 3. Pigidio macho lateral. *M. tropicalis* Fritz: 4. Antena macho; 5. Pigidio macho. *M. chicheroi* sp. n.: 6. antena macho; 7. pigidio macho. *Antomartinezius bobarti* sp. n.: 8. Pigidio hembra; 9-10 Segmentos apicales antena hembra.

del río Grande, en reconocimiento por su valiosa ayuda y su interés por todo lo relacionado con la naturaleza.

METANYSSON CICHEROI sp. n.
(Figs. 6 y 7)

Descripción: macho. Caracteres cromáticos: Negro. Mandíbulas y patas casi totalmente de color castaño, salvo zonas negruzcas. Pubescencia plateada en el clípeo, amarillenta en el resto y dorada en el abdomen. Caracteres morfológicos: Clípeo cubierto en su mitad inferior por pubescencia larga y densa, además de pilosidad larga; frente hasta la mitad, paraoculares, genas, faz superior del pronoto incluso callos humerales, mesopleuras, faces látero-superiores del propodeo y bandas laterales amplias en los tergitos abdominales, que disminuyen progresivamente hacia los caudales, cubiertos por pubescencia muy fina y densa. Bandas de pilosidad larga y regular caudal en todos los tergitos y esternitos. Abdomen cubierto de pelos largos, blancos, especialmente a los costados y en los dos últimos segmentos. Cabeza cubierta por puntos gruesos, densos y profundos, principalmente en el vértex y área interocelar. Escudo con escultura similar a la de la cabeza, con puntos más grandes y densos en las mesopleuras. Escudete cubierto por puntos muy gruesos y apretados que casi no dejan espacios entre sí. Tergitos abdominales con puntuación semiconfluente con pocos espacios libres; área pigidial rugoso punteada.

Clípeo inferiormente biselado, de modo que presenta un borde doble, el inferior arqueado y liso, el superior fuertemente sinuoso. Escapo cilíndrico, algo engrosado al medio; pedicelo subgloboso, poco más largo que cada uno de los tres primeros segmentos del flagelo, estos iguales entre sí; último segmento más largo que el precedente, de punta curva. Area ocelar tuberculada; dos fuertes protuberancias pulidas y brillantes paralelas a los lados internos de los ocelos posteriores, que dejan entre sí una depresión profunda. Espinas de los costados superiores e inferiores del pronoto fuertes y agudas. Postescudete con dos dentículos agudos a los costados; faz súpero posterior del propodeo con una depresión profunda pulida y brillante, bifoveolada. Pigidio multidentado, los dientes póstero laterales más largos.

Dimensiones: 6,5 mm longitud.

Especie próxima a *M. tropicalis* Fritz, de la que difiere fundamentalmente por la conformación del pigidio.

Material estudiado: 1 macho Holotypus de la Argentina, Córdoba, Capilla del Monte, A. Martínez col., en mi colección. 1 macho Paratypus, de la Argentina, 1 Feb. 25, 2º Parad., Hubrich col., sin más datos, en la Zoologische Staatssammlung des Bayrischen Staates, München.

Observaciones: En general el Paratypus es muy similar al Holotypus, aunque su tamaño alcanza solamente a los 6 mm de longitud.

Se denomina así en homenaje al Dr. Julio A. Cichero, entusiasta naturalista y amigo.

METANYSSON TOBA sp. n.

Descripción: hembra. Caracteres cromáticos: Negra. Las siguientes partes castaño rojizo: patas en gran parte, salvo zonas negruzcas. Primeros dos tergitos, excepto amplia zona media posterior del segundo ennegrecida y segundo esternito. Mandíbulas en gran parte castañas. Alas suave y uniformemente infumadas; nervaduras muy oscuras, casi negras. Caracteres morfológicos: Pilosidad muy densa y plateada cubriendo totalmente el clípeo, paraoculares y episternos; similar, pero amarillenta en la frente hasta la altura de los ocelos, en las genas, faz dorsal del pronoto incluso callos humerales, mesopleuras, faz dorso lateral del propodeo y márgenes látero caudales de los tergitos. Filas de pilosidad marginal dorada y pareja en todos los tergitos, plateada en los esternitos.

Cabeza con puntuación fina y puntos gruesos entremezclados; área interocelar con puntuación muy gruesa y densa, similar a la del escudo, siendo más profunda la de las mesopleuras; tergitos con puntuación fina y apretada, que deja espacios lisos y brillantes. Area pigidial dorsal finamente estriado punteada, brillante.

Clípeo con el borde suavemente curvado, con dos pequeños dentículos a los costados, cerca de las mandíbulas y una arruga transversal sinuosa inferiormente. Area ocelar poco tuberculada, área interocelar tenuemente cóncava, pero no deprimida. Escapo antenal cilíndrico ;pedicelo subgloboso; flagelo subclavado hacia el ápice, sus tres primeros segmentos igualmente largos, el último de ápice curvado y considerablemente más largo que el precedente.

Espinas laterales del pronoto agudas y fuertes, las inferiores más pronunciadas; escudo con una fuerte depresión media en toda su extensión; escudete suavemente convexo, con dos foveolas en la sutura con el escudo; postescudete con dos dentículos laterales pequeños; mesopleuras redondeadas anteriormente, sin epicnemia; faz dorsal del propodeo con pocas estrías longitudinales y otras transversales después de ellas; área pigidial bien delimitada, con bordes suavemente serrulados.

Dimensiones: 6 mm longitud.

Material estudiado: 1 hembra Holotypus, de la Argentina, Salta, Tartagal, Nov. 71, Fritz y Martínez col., 1 hembra Paratopotypus, con los mismos datos, en mi colección.

Próxima a *M. diezguitas* Fritz, se separa de ella por la puntuación del segundo tergito y por la fuerte depresión media del escudo.

METANYSSON FOERSTERI Fritz

1956 *Metanysson foersteri* Fritz, Neotrópica 2(9):92-94.
1968 *Metanysson alfkeni* Fritz, An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso, 1:147-8. (Parte).

En 1968, al haber examinado ejemplares de *Metanysson alfkeni* (Ducke) en el Museo de Viena, pasé mi especie a la sinonimia de aquella, aunque sin haberlos podido comparar con el tipo de ésta. La obtención de material adicional me permite establecer que son dos entidades diferentes, que se pueden separar por medio de los caracteres indicados en la clave.

Localidad típica: Argentina, Tucumán, San Pedro de Colalao.

Material estudiado: Holotypus hembra, de la localidad señalada y 1 hembra de la Argentina, Salta, Tartagal, Nov. 71, Fritz y Martínez, col., ambas en mi colección.

METANYSSON ALFKENI (Ducke)

1904 *Nysson alfkeni* Ducke, Zeitschr. Hym. Dipt. 4:190.
1936 *Metanysson* (*Metanysson*) alfkeni Pate, Trans. Amer. Ent. Soc. 64: 181.
1939 *Nysson* (*Metanysson*) alfkeni Maidl & Klima, in Hedicke Hym. Cat. 8, Sphecidae I:146.

1968 *Metanysson alfkemi* Fritz, An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso, 1:147-8. (Parte).

Localidades típicas: Brasil: Pará y Maranhao.

Material estudiado: 1 macho de Bolivia, Chapare, Chimoré, 280 m, 1.72, Fritz y Martínez col., en mi colección.

CLAVE DE LAS ESPECIES NEOTROPICALES DE METANYSSON

Machos ..... 1.
Hembras ..... 8.

1.—Postescudete inerme ..... 2.
Postescudete armado con dos espinas o bilobulado ..... 3.

2.—Primer segmento abdominal castaño oscuro; área ocelar levemente tuberculada; pronoto lateralmente romo, no espinoso; faz dorsal del propodeo con diversas carenas paralelas de superficie intermedia pulida y brillante. (Argentina: Río Negro) ..... *fraternus* Fritz.
Primer segmento abdominal negro; área ocelar no tuberculada; pronoto lateralmente con espinas fuertes y agudas; faz dorsal del propodeo irregularmente areolada, de superficie intermedia opaca y transversalmente estriada. (Brasil: Matto Grosso) ..... *layano* Pate.

3.—Angulos laterales del pronoto no espinosos ..... 4.
Angulos laterales del pronoto fuertemente espinosos. ..... 5.

4.—Con bandas amarillas anchas en los tres primeros tergitos, la del tercero interrumpida al medio; cubierto por puntuación muy gruesa, densa y profunda; área ocelar fuertemente tuberculada; pigidio con cinco dientes igualmente fuertes, dispuestos en línea arqueada. Especie grande: 10 mm. (Argentina: Catamarca; Entre Ríos; Buenos Aires) ..... *catamarcensis* Schrottky.
Los dos primeros tergitos totalmente rojos ;puntuación gruesa en el tórax y fina en el abdomen; área ocelar levemente elevada; pigidio con cinco dientes no igualmente fuertes; los tres medianos bien desarrollados, los laterales débiles y cortos. Especie pequeña: 6 mm. (Argentina: Catamarca; Buenos Aires) ..... *carcavalloi* Fritz.

5.—Primer segmento abdominal negro ..... 6.
Primer segmento abdominal rojo ..... 7.

6.—Séptimo tergito con siete dientes; área pigidial rugoso punteada. (Argentina: Córdoba) ..... *cicheroi* sp. n.

Séptimo tergito con cinco dientes; área pigidial finamente punteada. (Bolivia: Santiago) ..... *tropicalis* Fritz.

7.—Area interocelar de superficie casi plana, totalmente cubierta por puntos muy gruesos que dejan entre sí espacios cariniformes; dos dientes pequeños en el postescudete. (Bolivia: Abapó, Río Grande) ..... *horacioi* sp. n.
Area ocelar de superficie fuertemente deprimida al medio, finamente punteada; dos dientes agudos y bien desarrollados en el postescudete. (Brasil: Pará y Maranhao. Bolivia: Chapare) ... . *alfkeni* (Ducke).

8.—Area interocelar finamente punteada; espinas del postescudete agudas y fuertes ..... 9.
Area interocelar con puntos gruesos; espinas del postescudete débiles, poco desarrolladas ..... 10.

9.—Escudo con puntuación fina, apretada y profunda ;la del segundo tergito muy fina y muy densa, dejando pocos espacios libres. (Argentina: Tucumán; Salta) ..... *foersteri* Fritz
Escudo con puntuación fina además de abundantes puntos profundos y grandes; la del segundo tergito muy fina dejando espacios intermedios lisos y brillantes. (Brasil: Pará y Maranhao. Bolivia: Chapare) ..... *alfkeni* (Ducke).

10.—Angulos laterales del pronoto no espinosos. (Argentina: Catamarca; Entre Ríos; Buenos Aires ..... *carcavalloi* Fritz.
Angulos laterales del pronoto fuertemente espinosos ..... 11.

11. —Segundo tergito totalmente cubierto por puntuación muy fina, apretada e irregular, que casi no deja espacios libres, además de puntos gruesos superpuestos. Escudo normal. (Argentina: Tucumán) ..... *diezguitas* Fritz.
Segundo tergito cubierto por puntuación fina y apretada, que deja espacios libres y brillantes. Escudo con una fuerte depresión longitudinal media en toda su extensión. (Argentina: Salta) ..... *toba* sp. n.

ANTOMARTINEZIUS BOHARTI sp. n.
(Figs. 8, 9 y 10)

Descripción: hembra. Negra. Las siguientes partes blancas: mandíbulas basalmente; labro; clípeo a los costados cerca de las mandíbulas; franja superior en las órbitas internas y una manchita superior en las genas; callos humerales del pronoto y dos manchas en su faz superior; tégulas anteriormente; dos manchas póstero laterales en el escudo y otras dos en el escudete. Bandas

marginales en los dos primeros tergitos, interrumpidas al medio y manchas laterales en el cuarto y quinto. Banda posterior en las tibias y mancha apical en los fémures. Abdomen rojo.

Pubescencia plateada densa y larga en el clípeo, frente, mesopleuras, postescudete, faces súpero laterales del propodeo, episternos y coxas. Vértex deprimido, bajo el nivel de los ojos. Area ocelar no tuberculada. Clípeo con el borde medio arqueado y una gran depresión transversal en su faz inferior. Escapo antenal subgloboso, por lo menos dos veces más largo que el pedicelo; último antenito truncado oblicuamente en el ápice; los tres últimos antenitos con depresiones cóncavas. Peine tarsal bien desarrollado y sin pulvillum entre las uñas tarsales. Tibias intermedias con dos espinas. Puntuación en general gruesa y moderadamente espaciada, salvo área pigidial fuertemente rugoso punteada. Sexto tergito con cinco dientes, los intermedios separados de los laterales por aproximadamente tres veces la distancia que los separa del central. Gran parte de los tergitos y esternitos lobulados lateralmente. Alas suave y uniformemente infumadas, la segunda recurrente es recibida por la tercera cubital.

Dimensiones: 6 - 9 mm longitud.

Muy semejante a *A. patei* Fritz y *A. fritzi* Bohart, difiere de ambas especialmente por la conformación y posición de los dientes del sexto tergito.

Material estudiado: Holotypus hembra de la Argentina, Catamarca, 6 Km. N. Belén, 1240 m, Willink, Terán y Stange (Malaise) 1-15 Dic. 69, gentilmente canjeado por uno de mis ejemplares de Río Negro por el Dr. Abraham Willink. 2 hembras Paratopotypi en la colección del Instituto Miguel Lillo, Tucumán. 2 hembras de la Argentina, Río Negro, Dto. Avellaneda, Lamarque, U. & M. Fritz col., en las colecciones del Instituto Miguel Lillo, Tucumán y del Instituto de Entomología de San Miguel, respectivamente.

Observaciones: Las variaciones de tamaño son considerables. Uno de los paratipos de Río Negro mide solamente 6 mm de longitud; otros tienen tamaños intermedios con el holotipo. Las máculas del clípeo y dorso del pronoto pueden estar presentes o no. El último tergito puede ser negro. Por lo demás, cromática y morfológicamente los ejemplares estudiados son muy similares, ha-

biendo diferencias sólo en la nervadura alar: en el holotipo la segunda recurrente es recibida por la tercera cubital, siendo intersticial en todos los demás paratipos.

Especie que denomino así en homenaje al Dr. R. M. Bohart.

LOSADA PENAI sp. n.

Descripción: hembra. Caracteres cromáticos: negra. Las siguientes partes de color castaño, de distinta intensidad: antenas, salvo ápice, palpos, labro, mandíbulas excepto ápice, trocánteres, base y ápice de los fémures y tibias; tégulas; alas en general muy infumadas, especialmente en las celdas costal y marginal, uniforme y notablemente recubiertas por vellosidad oscura; venas y estigma castaño oscuro.

Caracteres morfológicos: Cabeza y todo el cuerpo con abundante pilosidad erecta y larga de color castaño claro, especialmente larga en el escudete y postescudete; márgenes posteriores de los tergitos uno a cinco con hileras de pilosidad larga y pareja que se extiende sobre el tergito siguiente, en toda su extensión; esternitos segundo a cuarto con pilosidad semejante, pero sólo a los costados. Clípeo cubierto por pubescencia plateada muy fina y densa. Similar, pero dorada en la frente, sobre la cresta y paraoculares, dorsalmente en el protórax incluso callos humerales, mesopleuras, faz dorso lateral del propodeo y tergitos segundo a quinto con bandas premarginales ampliamente interrumpidas al medio.

Frente, vértex y genas cubiertas por reticulación areolada densa, además de puntuación muy fina entremezclada. Pronoto muy finamente punteado en su faz vertical. Escudo, escudete y postescudete con escultura similar a la de la cabeza, pero más gruesa y nítida. Mesopleuras con puntuación parecida, pero cubierta por pilosidad; metapleuras y faces laterales del propodeo lisas, pulidas y brillantes. Postescudete y triángulo propodeal divididos por una quilla fuerte y bien marcada, el segundo con dos quillas laterales curvas y dos excavaciones en el vértice posterior; faz vertical del propodeo con dos quillas medias verticales, de superficie lisa y brillante, que se separa de los lados pilosos por otras dos quillas curvas. Primer tergito estriado longitudinalmente en su parte basal. Abdomen con puntuación muy fina y densa, que se torna más gruesa hacia los segmentos caudales; segundo ester-

nito con pocos puntos muy finos y espaciados; muy densos y finos en el sexto.

Mandíbulas débiles, curvadas y con un diente laminar basal posterior. Clípeo subtrapezoidal, de superficie rugosa, especialmente en su parte media anterior, que es inclinada; borde arqueado, sin dientes. Antenas largas, gruesas, pilosas y punteadas; escapo corto y grueso, con un pequeño surco inferior; primer segmento del flagelo más corto y angosto que el segundo; último segmento poco más largo que el precedente y de punta aguzada. Quilla interantenal fuerte y elevada en forma de lámina y bifurcada superiormente. Area ocelar suavemente elevada, el ocelo anterior marginado arriba y a los lados por una quilla muy fina, los posteriores cubiertos en parte interiormente por un reborde laminar. Quilla temporal bien desarrollada en toda su extensión.

Borde superior del pronoto anguloso; ángulos humerales fuertemente espinosos, con dos quillas que descienden hacia las espinas inferiores, éstas romas y poco desarrolladas. Mesopleuras redondeadas anteriormente, sin epicnemia y con un tubérculo espiniforme justo bajo las tégulas. Metapleuras superiormente con una quilla laminar fuerte, que hacia atrás se divide en dos. Postescudete con dos espinas laterales agudas, muy disimuladas por la pilosidad larga. Angulos látero posteriores del propodeo con dos espinas bien desarrolladas y una espina aguda en el borte látero inferior. Ultimo tergito cónico, con vestigios de área pigidial caudalmente.

Se separa de *L. paria* Pate por el área ocelar muy poco elevada, clípeo sin dientes, último antenito poco más largo que el precedente y por el diente agudo que lleva en el borde pósterolateral del propodeo y los dientes del postescudete. De *L. mutilloides* (Ducke), por su pubescencia dorada en vez de plateada, además de los dientes del postescudete y del borde póstero inferior del propodeo.

Dimensiones: 6,5 - 7,5 mm longitud.

Material estudiado: 1 hembra Holotypus del Paraguay, Pirapó, Dic. 71, L. E. Peña col., y una hembra Paratopotypus con los mismos datos, en mi colección.

Especie que lleva el nombre de Luis E. Peña Guzmán, de la Universidad de Chile, Santiago, como amistoso homenaje y gra-

titud por el magnífico material de Hymenoptera del Paraguay que tan generosamente me cediera.

BIBLIOGRAFIA

BOHART, R. M., 1968: New Nyssoninae from North and South America, Pan-Pacific Ent. 44(3):228-236.

DUCKE, A., 1903: Neue Grabwespen vom Gebiete des unteren Amazonas, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 53:265-270.

FRITZ, M. A., 1955: Nyssonini neotropicales, Rev. Soc. Ent. Arg. 28:11-16.
— 1956: Nyssonini neotrocipales II, Neotropica 2(9):91-96.
— 1968: Nyssonini neotropicales IV, An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 1:143-159.

PATE, V. S. L., 1938: Studies in the Nyssoninae wasps. IV. New or redefined genera of the tribe Nyssonini, with descriptions of new species, Trans. Amer. Ent. Soc. 64:117-190.
1940: On two new genera of Nyssonine wasps from the Neotropical region (Hym. Sphecidae), Notulae Nat. ,Acad. Nat. Sci. Phila. 55:1-9.

SCHROTTKY, C., 1910: Neue südamerikanische Grabwespen, Soc. Ent. Caen 25:70.

TRES NUEVAS ESPECIES CHILENAS DEL GENERO LEIOPROCTUS

(Bicolletes)— (Hymenoptera= Apoidea)

HAROLDO TORO
Laboratorio de Zoología, Universidad Católica de Valparaíso

ABSTRACT.— Three new species of *Leioproctus* are described and figured in this paper: L. flavitarsus n. sp. and *L. delahozii* n. sp. from the semi arid region of Chile and *L. cerdai* n. sp. from Magallanes in the Patagonian region.

LEIOPROCTUS FLAVITARSUS n. sp.
(Figs. 118 a 126)

Próxima a *L. perezi* Toro-Rojas 1970, pero en las hembras la puntuación bien marcada en el metasoma; placa pigidial aplanada, fuertemente areolada y bordes levantados; machos con tarsos amarillentos y basitarso aproximadamente un quinto más largo que los demás tarsitos juntos.

Macho: Longitud total aproximada 7 mm., largo ala anterior 4,3 mm., ancho de la cabeza 1,9 mm., ancho del tórax 1,6 mm.

Coloración: Negro, mitad distal de las mandíbulas caoba claro, faz anterior del flagelo pardo amarillento, tarsos amarillo sucio. Tégulas amarillo transparente, alas hialinas con venas y pterostigma amarillento, transparentes, margen distal de los tersos abdominales amarillo translúcidos.

Pilosidad: Blanca en la cabeza, con ramificaciones pequeñas, medianamente densa dejando ver el tegumento, pelos escasos en el área ocelorbital aparentemente simples. Pelos verticales casi tan largos como el escapo (1,0:1,1). En el tórax como en la frente, aunque algo más espaciados. Segmentos proximales de las patas como en la frente, escasos en la cara anterior de fémures anteriores y medios, aparentemente simples en la cara externa y anterior de las tibias anteriores y medias, cortamente ramificados en las posteriores. Tarsos semejantes a las tibias. Primero a cuarto tergo metasómico, como en el tórax, pero más cortos y tendiendo a formar una banda en los segmentos 2º y 4º. Esternos con pelos espa-

ciados formando una banda distal mal diseñada, más densos en el último.

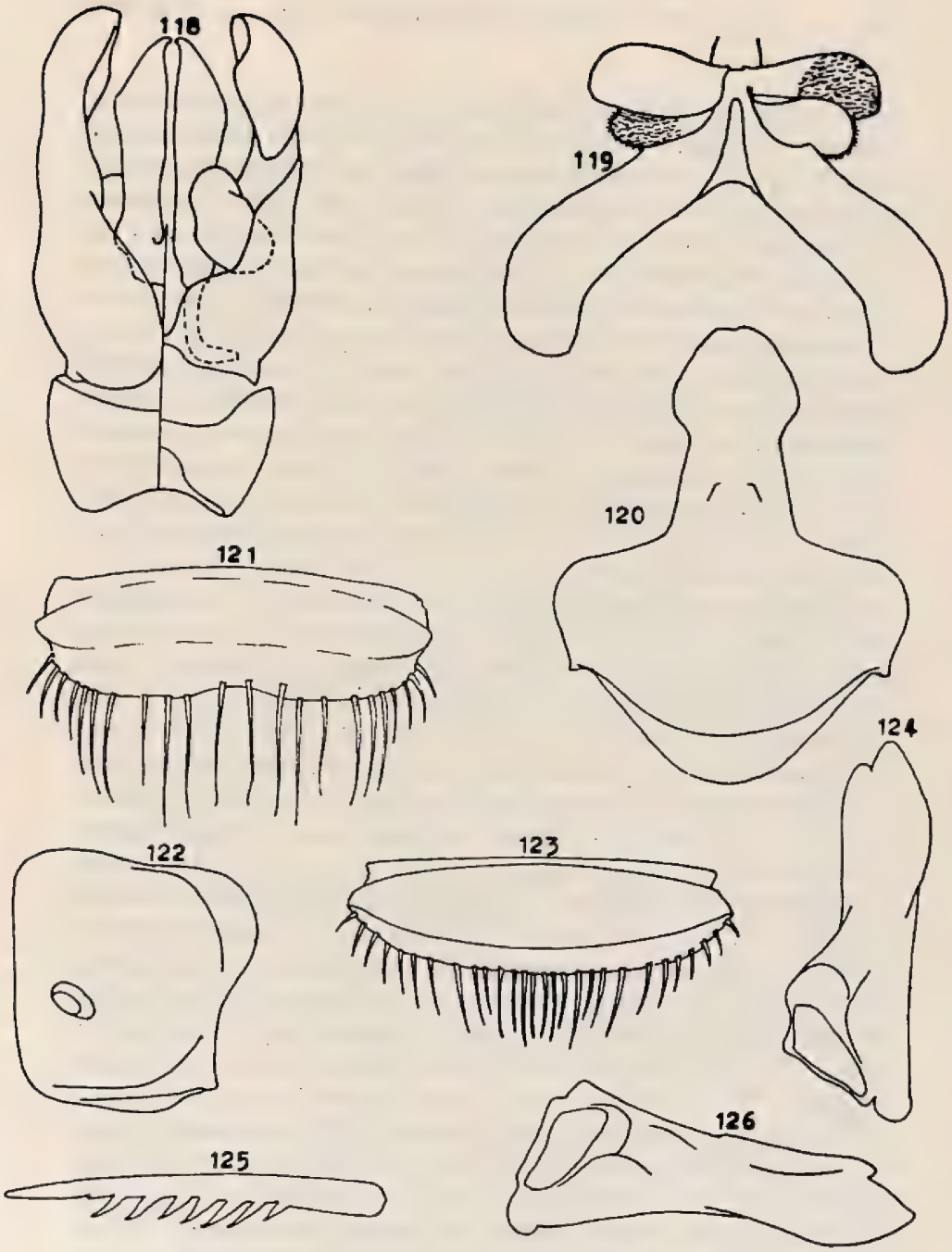
Puntuación: Clípeo densamente punteado, con interespacios cariniformes salvo: un área premarginal con intervalos mayores que los puntos. Area supraclipeal a ambos lados de la línea media con intervalos cariniformes y tegumento areolado. Densa en las paraoculares, con intervalos casi cariniformes, espaciándose dorsalmente. Una zona sin puntos por fuera de los ocelos laterales. Area preoccipital con tegumento microaereolado y puntos densos. Zona discal del escudo con puntos espaciados e intervalos lisos mayores que ellos, más densos hacia adelante. Escutelo semejante al escudo. Metanoto con intervalos microareolados, pleuras como el escudo. Triángulo propodeal levemente microareolado con una suave carina a ambos lados de la línea media. Areas dorsolaterales del propodeo con puntuación densa. Tergos abdominales con interespacios microareolados y puntos bien marcados separados por más de una vez su diámetro. Esternos con tegumento areolado y puntos semejantes a los tergales, más densos en el último.

Estructuras: Paraoculares superiores convexas. Una leve depresión por fuera de los ocelos laterales. Línea frontal cariniforme en su mitad distal y en un surco bajo el ocelo medio. Fóveas faciales en un surco angosto, poco notable vecino a la órbita. Area supraclipeal suavemente convexa no elevada sobre el clípeo. Clípeo suavemente convexo, borde distal cóncavo al centro algo proyectado más allá de la tangente orbital inferior. Labro con un cordón transversal basal, borde distal cóncavo. Márgenes laterales levemente angulados. Escutelo convexo. Metanoto oblicuo visto de perfil. Triángulo propodeal con sus dos tercio basales casi horizontales. Placa basitibial ovalada. Espolones tibiales serrados. Ultimo tergo convexo, cápsula genital y esternos asociados como en figura.

Hembra: Longitud aproximada 8 mm., largo ala anterior 4,8 mm., ancho de la cabeza 2,2 mm., ancho del tórax 2,1 mm.

Coloración: Negra, las mandíbulas caoba, faz inferior del flagelo testáceas, extremo de las tibias y tarsos caoba obscuro; tégulas amarillo translúcidas, alas hialinas con venas y pterostigma amarillento, márgenes distales de los tergos metasómicos amarillo, translúcidos, placa pigidial marrón amarillento; esternos marrón.

Pilosidad: Blanco sucia en la cabeza, poco densa dejando ver el tegumento, con ramificaciones más bien cortas; escasa en la



Leioproctus flavitarsus n. sp.: 118-Cápsula genital; 119-Séptimo esterno metasómico; 120-Octavo esterno; 121-Labro de macho; 122-Octavo hemitergito de hembra; 123-Labro hembra; 124-Mandíbula de macho; 125-Espolón interno de tibias posteriores; 126-Mandíbula hembra.

parte media del área supraclipeal y formado una fila de pelos más gruesos distales en el clípeo; con pelos más cortos en las para oculares vecino a las órbitas. Pelos verticales aproximadamente la mitad del largo del escapo (0,8:1,5). Tórax con pelos blanco sucio más cortos en el escudo y escutelo, semejantes a la cabeza en las pleuras y segmentos proximales de las patas aunque las ramificaciones más largas en coxas y trocanteres posteriores; fémures anteriores como en las pleuras, aunque escasos en la cara anterior; tibias anteriores con pelos cortamente ramificados, simples en la cara anterior del basitarso. Fémures medios con pelos escasos salvo el borde posterior, más bien densos en las tibias, con ramificaciones más largas distalmente, en el resto como en las tibias. Basitarso posteriores con pelos ramificados hacia el ápice, como las tibias, pero más cortos, tarsos siguientes como los medios. Tergos metasómicos 1º y 4º con pelos más bien cortos de ramificaciones muy cortos, escasos en el área discal y formando una banda marginal bien diseñada, 5º y último con pelos más largos, más obscuros y de ramificaciones largas. Larga y simple en los esternos, tendiendo a formar una banda distal en el 5º, más densa y corta en último.

Puntuación: Clípeo con puntos gruesos e intervalos lisos casi cariniformes, espaciados en el área premarginal. Area supraclipeal con una zona triangular lisa en su parte media, puntos densos lateralmente. Para oculares con puntos densos e intervalos casi cariniformes, areolados mesal y dorsalmente. Escasa en las fóveas faciales. Un área sin puntos por fuera de los ocelos laterales. Escudo y escutelo con intervalos lisos semejantes a los puntos, escasos en el área discal. Postescutelo con puntos densos e intervalos areolados. Mesopleuras como el escudo, pero con intervalos levemente areolados. Metapleuras con puntos finos densos. Areas laterales del propodeo como las mesopleuras, pero más densa. Triángulo propodeal suavemente areolado. Primero a cuarto tergo metasómico con puntos bien marcados e intervalos microareolados algo mayores que los puntos, dejando un área marginal lisa. Ultimos tergos con puntos gruesos e intervalos semejantes a ellos. En los esternos ,puntos medianos e intervalos semejantes a ellos, más densos y finos en el último.

Estructuras: Una pequeña depresión por fuera de los ocelos laterales. Línea frontal cariniforme en su mitad distal. Fóveas faciales bien definidas casi cuatro veces más largas que anchas.

Area supraclipeal convexa, elevándose sobre el clípeo. Clípeo suavemente convexo; borde distal recto, algo proyectado más allá de la tangente orbital inferior. Labro con un fuerte cordón transversal basal que deja un surco por abajo, borde distal cóncavo al centro; márgenes laterales angulados. Paraglosas y glosa sin modificaciones. Escutelo no deprimido en la línea media. Metanoto casi horizontal. Triángulo propodeal con su mitad basal casi horizontal. Placa basitibial redondeada. Espolón apical interno de las posteriores con 10 espinas proclinadas, el externo microserrado. Placa pigidial triangular en ángulo de 35° y ápice agudo, plana con tegumento areolado y bordes levantados. Octavo hemitergito como en figura.

Holotipo hembra: Alotipo macho Atacama (Travesía) X-1969; en colección Toro.

Paratipos: 55 machos y 18 hembras Atacama (Travesía), distintas fechas y colectores; 8 machos Atacama (Caldera to Obispito), 17-X-1969 (Rozen y Peña, col.). Los tipos serán depositados en: Universidad Católica de Valparaíso, American Museum of Natural History, Museo Nacional de Hist. Natural de Santiago, University of Kansas y colección Toro.

Localidad tipo: Atacama (Travesía).

El nombre específico se refiere al color claro de los tarsos de los machos.

LEIOPROCTUS (BICOLLETES) CERDAI n. sp.
(Figs. 136 y 139)

Próxima a *L. wagenknechti* Toro-Rojas 1970, pero inconfundible por su cuerpo de color azul con patas y antenas rojas.

Hembra: Longitud total aproximada 11 mm. Largo del ala anterior 7.7 mm. Ancho de la cabeza 2.8 mm. Ancho del tórax 3.2 mm.

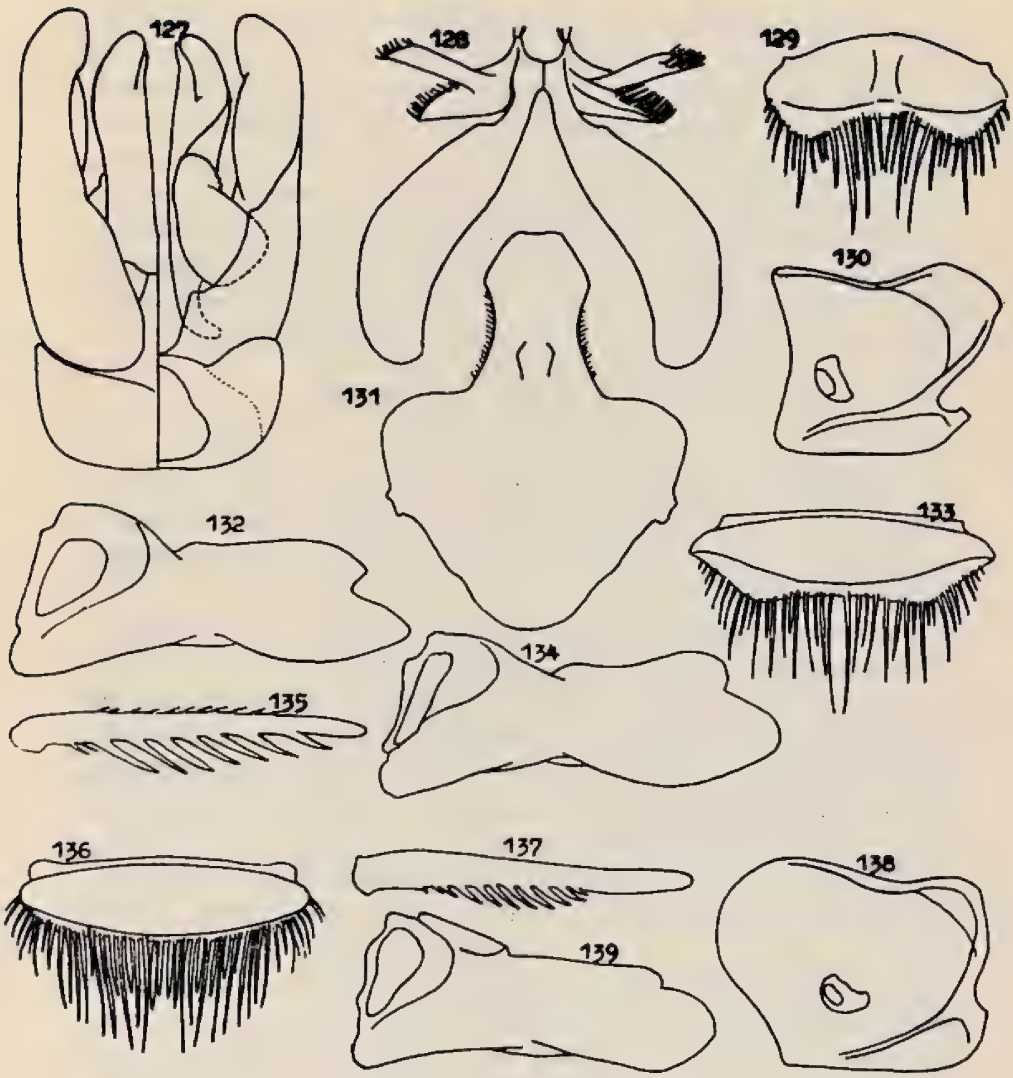
Coloración: Tegumento azul excepto: flagelo antenal, tibias y tarsos rojo anaranjado. Alas ahumadas con pterostigma y venación rojo anaranjado.

Pilosidad: Negra en la cabeza, medianamente densa dejando ver el tegumento; una fila de pelos rojizos simples en el margen distal del clípeo. Pelos del vértice aproximadamente la mitad del largo del escapo. Mitad anterior del escudo con pelos blanco sucio; escasos pelos negros en el resto del tórax. Más largos y con rami-

ficaciones largas en pleuras y segmentos proximales de las patas; rojo anaranjados en tibias y tarsos; en el primer par de fémures como en las pleuras, aunque escasos y más cortos en la cara anterior, simples y cortos en las tibias salvo algunos posteriores largos, negros y ramificados, tarsos como en las tibias; fémures medios con pilosidad escasa salvo el borde posterior, tibias y tarsos como los anteriores; basitarsos posteriores con pelos ramificados semejantes a los tibiales. Metasoma con pilosidad negra, escasa en tergos 1 a 4 corta y con ramificaciones cortas; últimos tergos con pelos largos, densos, ramificados. Larga y simple en los esternos, poco densa, algunos pelos ramificados caudalmente.

Puntuación: Clípeo con puntos medianos con intervalos menores que sus diámetros con áreas lisas distalmente y hacia los lados. Resto de la cabeza con intervalos cariniformes, aunque lisos bajo los alvéolos y por fuera de los ocelos laterales. Fóveas faciales sin puntos. Escudo y escutelo con puntos densos e intervalos lisos menores que ellos, pero espaciados en área media posterior del escudo; resto del tórax con tegumento débilmente microareolado y puntos pequeños, densos. Triángulo propodeal microrrugoso. Primero y segundo tergo metasómico con puntos pequeños, escasos en el primero, más marcados en tercero y cuarto y con una banda marginal lisa. Tergos posteriores con puntos gruesos y densos. Esternos microrrugosos y puntos densos en una banda premarginal.

Estructuras: Una leve depresión por fuera de los ocelos laterales. Línea frontal cariniforme. Fóveas faciales bien marcadas, alargadas, vecinas al ángulo superior de la órbita interna. Area supraclipeal levemente convexa. Clípeo suavemente convexo con borde distal cóncavo al centro, algo proyectado más allá de la tangente orbital inferior. Area malar un poco más corta que el ancho mayor del escapo. Labro con un fuerte cordón transversal medio, borde distal levemente cóncavo al centro, márgenes laterales en ángulo agudo. Paraglosas y glosas sin modificaciones. Escutelo con un surco medio bien marcado. Metanoto oblicuo en vista lateral. Triángulo propodeal casi vertical. Placa basitibial con ápice ampliamente redondeado. Espolón apical de tibias medias microserrado. Placa pigidial en ángulo de 35 grados aproximadamente, con superficie convexa. Octavo hemitergito como en figura.



Leoiproctus delahozii n. sp.: 127-Cápsula genital; 128-Séptimo esterno metasómico; 129-Labro de macho; 130-Octavo hemitergito hembra; 131-Octavo esterno macho; 132-Mandíbula de macho; 133-Labro hembra; 134-Mandíbula hembra; 135-Espolón interno de tibias posteriores, hembra.

Leioproctus cerdai n. sp.: Hembra: 136-Labro; 137-Espolón interno de tibias posteriores; 138-Octavo hemitergito; 139-Mandíbula.

Holotipo: Hembra, Magallanes (Estero Brazo Norte) 23-I-1972 (V. Pérez, col.) en Colección Toro.

Paratipos: 3 hembras la misma localidad, fecha y colector, depositados en Museo Nacional de Hist. Natural, Museo de la Patagonia y colección Toro.

Localidad tipo: Magallanes (Estero Brazo Norte).

La especie ha sido denominada en honor del señor Miguel Cerda que ha trabajado por muchos años en insectos chilenos. Agradecemos al señor V. Pérez del Museo de la Patagonia por habernos cedido gentilmente este material para estudio.

LEIOPROCTUS DELAHOZII n. sp.
(Figs. 127 y 135)

Semejante a *L. flavitarsus*, pero de mayor tamaño; alas anteriores generalmente con tres células submarginales; propodeo convexo sin parte horizontal definida; lóbulo jugal apenas sobrepasa a la célula cubital.

Macho: Longitud total aproximada 9 mm., largo ala anterior 5,4 mm., ancho cabeza 2,2 mm., ancho tórax 2,4 mm.

Coloración: Cabeza y tórax negros salvo: ápice de las mandíbulas caoba, antenas marrón casi negro; patas marrón, tégulas marrón claro, alas ligeramente pardas con venas y pterostigma marrón claro. Metasoma marrón casi negro, márgenes distales de los segmentos 1º a 5º translúcidos.

Pilosidad: Amarillo sucio en la cabeza con abundantes ramificaciones cortas. Pelos del vértice más cortos que el escapo (1,2: 1,6).

En el tórax como en la cabeza, más largos en las pleuras. Segmentos proximales de las patas como en las pleuras, pero escasos en la superficie anterior de los fémures anteriores y medios. Tibias y tarsos con pelos muy cortamente ramificados. Tergos metasómicos con pelos amarillo sucio muy cortamente ramificados y formando una banda blanca marginal mal diseñada en 1º y 5º. Más ancha en el último. Esternos como los tergos, pero más rígidos, cortos y escasos, sin formar banda blanca.

Puntuación: Cabeza con tegumento liso, densamente punteada con intervalos menores que el diámetro de los puntos y cariniforme hacia los alvéolos y línea frontal; una área pequeña lisa por abajo del ocelo medio y otra mayor por fuera de los ocelos late-

rales. Zona discal del escudo, parte anterior del escutelo y todo el postescutelo con puntos escasos, con intervalos semejantes al diámetro de los puntos en el resto. Area hipoepimeral lisa por sobre la escroba. Mesopleuras con puntos e intervalos semejantes a sus diámetros; escasos en las metapleuras. Areas laterales del propodeo como las mesopleuras. Triángulo propodeal liso. Tergos metasómicos con puntos pequeños, intervalos mayores que ellos, poco profundos y más espaciados en el primero. Más gruesos y espaciados en los esternos, pero densa en el último.

Estructuras: Con un débil tubérculo por fuera de los ocelos laterales. Línea frontal con su mitad basal en un surco y distal cariniforme. Fóveas faciales no visibles. Area supraclipeal suavemente convexa, elevándose sobre el clípeo. Clípeo convexo, borde distal cóncavo proyectado más allá de la tangente orbital inferior. Labro corto con un fuerte cordón transversal, un suave surco longitudinal en los dos tercios distales, borde distal cóncavo, bordes laterales en ángulo agudo. Glosa con lóbulos redondeados cortos, paraglosas sin modificaciones. Escutelo no deprimido en la línea media. Metanoto oblicuo. Triángulo propodeal convexo, vertical en su mayor parte. Alas anteriores con tres submarginales (ocasionalmente dos o dos en un lado y tres en el otro). Placa basitibial del ápice redondeado. Espolones apicales de las tibias medias y posteriores microserrados. Séptimo tergo sin modificaciones. Cápsula genital y esternos asociados como en figura.

Hembra: Longitud total aproximada 10 mm., largo ala anterior 6,1 mm., ancho cabeza 2,7 mm., ancho tórax 2,7 mm.

Coloración: Semejante al macho.

Pilosidad: Cabeza como en el macho, pelos verticales más cortos que el escapo (0,9:1,8). En el tórax como en la cabeza, pero algo más densos, más largos en las pleuras, coxas y trocánteres como en las pleuras; fémures anteriores y medios con abundante y larga pilosidad posterior. Aparentemente simples en tibias anteriores y tarsos anteriores. Fémures medios con pelos escasos, salvo borde posterior; cortos en las tibias medias, amarillo sucio, aparentemente simple; muy cortamente ramificados en la cara externa del tarso. Larga espaciada, en los fémures posteriores, ramificada hacia el extremo, sin formar escopa. Escopa tibial bien desarrollada. Basitarsos con pelos ramificados hacia el extremo como en la tibia, resto de los tarsitos como los mesotorácicos. Primer tergo metasómico con escasos pelos amarillo sucio, 2º, 3º y 4º con pelos

cortos amarillo sucio. Una banda blanca marginal bien diseñada en los tergos 1º a 4º, últimos tergos con pilosidad larga ocre, densa. Esternos casi glabros en su mitad basal, mitad distal con pelos largos simples.

Puntuación: Semejante al macho, pero más gruesa, los intervalos mayores en la cabeza particularmente en el área supraclipeal; mitad posterior del postescutelo punteado; quinto tergo metasómico y área parapigidial con puntos gruesos y densos; esternos, en la mitad posterior con puntos más marcados que los tergos e intervalos dos veces el diámetro de ellos, más densos en los posteriores.

Estructuras: Con una suave depresión por fuera de los ocelos laterales. Línea frontal en un surco en su tercio dorsal y ápice fuertemente elevado. Fóveas faciales no definidas. Area supraclipeal levemente convexa elevándose sobre el clípeo. Clípeo convexo con una suave depresión media, borde distal cóncavo al centro, algo proyectado más allá de la tangente orbital inferior. Labro con un fuerte cordón transversal, borde distal ampliamente cóncavo al centro, márgenes laterales en ángulo agudo.

Paraglosas y glosas sin modificaciones. Escutelo no deprimido en la línea media. Metanoto casi horizontal. Triángulo propodeal con tercio basal horizontal. Alas anteriores con tres submarginales (ocasionalmente dos o dos en un lado y tres en el otro). Placa basitibial redondeada. Espolón apical de las tibias medias microserrado. Espolón apical interno de las posteriores con 7 largas espinas, el externo microserrado. Placa pigidial en ángulo de 30º y ápice convexo con tegumento fuertemente punteado. Octavo hemitergito como en figura.

Holotipo macho, Coquimbo (El Tofo) X-1972 (H. Toro, col.). Alotipo hembra, la misma localidad fecha y colector en Colección Toro. Paratipos: 37 machos y 38 hembras Coquimbo (El Tofo) X-1972, diversos colectores, depositados en: Museo Nacional de Historia Natural de Santiago, American Museum of Natural History, Universidad Católica de Valparaíso, University of Kansas y Colección Toro.

Localidad tipo: Coquimbo (El Tofo).

Esta especie ha sido dedicada al señor Eduardo de la Hoz, activo colaborador de nuestro laboratorio.

HAPLONEURION OBSCURUM n. sp.

W. H. SIELFELD K.
Laboratorio de Ecología de la Universidad Católica de Valparaíso

Del género *Haploneurion* Kohl, endémico de las zonas chilenas de tendencia mediterránea y parte de la oceánica, se conocen hasta la fecha siete especies, cinco de las cuales han sido recientemente descritas por *R. R. Dreisbach* (1958 y 1960).

Material colectado en el cerro El Roble (Prov. Stgo.) nos permite describir una nueva especie, ampliándose con esto la distribución del género hasta la zona mediterránea semiárida.

HAPLONEURION OBSCURUM n. sp.

Diagnosis: Especie característica por su color obscuro, separándose inmediatamente de las otras que caen en esta categoría por el color totalmente negro de la cabeza, tórax y las patas.

Descripción de la especie:

Hembra: Tegumento totalmente negro excepto tarsos y bordes posteriores de los tergos café obscuro. Extremidad distal de las mandíbulas caoba. Alas ahumadas.

Tergos 1-6 con pubescencia dorada, brillante. En el resto del cuerpo está mucho más fina y menos densa, presentando sólo un leve brillo dorado en el pronoto. Pelos erectos, cortos y muy dispersos en la cabeza, siendo los del clipeo curvos y los más largos. En el abdomen pelos erectos y distanciados, más largos en la mitad distal de esternos 4-6 y tergo 6. En este último bastante densos.

Cabeza ascendiendo suavemente por detrás de los ocelos. Orbitas oculares internas suavemente cóncavas. Proporción distancia interorbital en el clípeo/distancia interorbital en el vértex igual 51/42. Clípeo 2,6 veces más ancho que largo. Este no se proyecta bajo los ojos y en vista lateral es suavemente convexo. Cabeza aproximadamente tan ancha como larga. La proporción de los largos de los primeros cuatro antenitos igual a 23:10:27:25. Ocelos posteriores separados entre sí 1,7 veces la distancia entre los ocelos posteriores. Proporción de los largos de pronoto, escudo+escutelo, escutelo, postescutelo y propodeo, respectivamente, igual

a 29:21:8:3:41. Segunda vena recurrente casi coincidiendo con la segunda transversa cubital, la cual es arqueada. Segunda celda cubital medida sobre la vena radial igual 1,8 veces la medida sobre la vena cubital. Proporción de los largos de los segmentos de las patas posteriores a partir del fémur igual a 105:107:83:37:28:16:19. Largo de la cabeza más el tórax 4,3 mm., abdomen 5 mm. y las alas posteriores 2,4 mm.

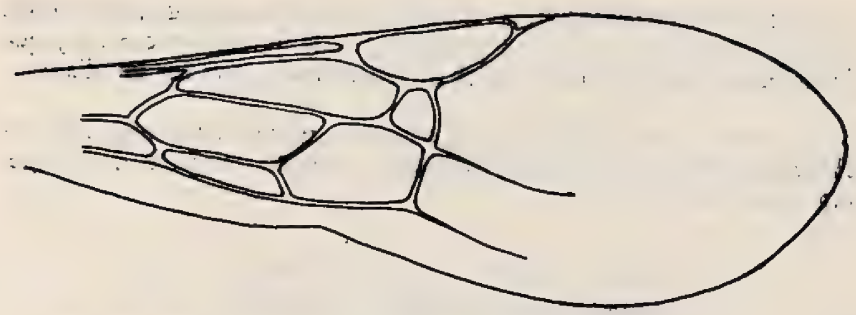
Macho: Desconocido.

Material estudiado: Holotypus hembra, Cerro El Roble, 1.800 m.s.n.m., Prov. Stgo., y cuatro paratipi de la misma localidad, todos colectados mediante trampas de tipo Barber en bosques y renovales de *Nothofagus oblicua* (Mirb.) Bl., entre el 10 de Enero y el 1º de Febrero de 1972.

Distribución: La especie tratada se colectó, como se decía anteriormente, en bosques de roble viejos y jóvenes a una altura de 1.800 m.s.n.m. en la Cordillera de la Costa. Su distribución parece estar restringida a ese tipo de formación vegetal, quedando por constatar su presencia en los cerros La Campana y Las Vizcachas del mismo complejo montañoso. Sumando a esto el hecho que el género es característico de zonas de latitudes más altas, se afianza aún más la idea de la calidad de relicto de las formaciones de Nothofagus de las provincias de Valparaíso y Santiago.

En lo que respecta a las demás especies del género, ampliamos las distribuciones de *H. minus* y *H. reedi* hasta Prov. Talca (Vilches Alto, M. Pino col.) y Prov. Chiloé (L. Peña col.), respectivamente, fundamentando esto con material de la colección U. Chile, Agronomía Stgo. y la colección particular del autor.

A continuación entregamos una tabla de distribución de las diversas especies basándonos en datos de autores anteriores (*Reed, Herbst, Townes, Dreisbach,* etc.) y los obtenidos por nosotros, haciéndose en este último caso la observación correspondiente.



Haploneurion Obscurum, n. sp., ala anterior

TABLA DE DISTRIBUCION

	Stgo.: El Roble	Talca: Vilches Alto	Concepción	Lebu: Nahuelbuta	Temuco	Cautín: Pucón	Cautín: Termas R. Blanco	Cautín: Trancura	Valdivia	Valdivia: Corral	Llanquihue: Los Muermos	Chiloé: Dalcahue
H. obscurum n. sp.	X*											
H. minus Kohl		X*	X									
H. apogonum Kohl			X									
H. bullocki Dreisbach				X								
H. niger Dreisbach					X		X	X				
H. reedi Dreisbach									X		X	X*
H. chilensis Dreisbach										X		
H. nitidus Dreisbach						X						

X = Presencia.
* = Nueva localidad.

AGRADECIMIENTOS.— Agradecemos la amabilidad del Prof. Francisco Sáiz quien nos cedió el material de esta interesante especie y que colectó en una de sus innumerables investigaciones, para ser estudiada.

ZUSAMMENFASSUNG.—*H. obscurum* n. sp., eine neue Art der chilenisch-endemischen Gattung *Haploneurion* Kohl, wird aus der Umgebung Santiago beschrieben.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

SPNOLA, 1851 in Gay: Hist. Fis. Pol. de Chile. Tomo VI, Zoología.

REED, E., 1894: Los Fosores o Avispas Cavadoras. Anales U. de Chile LXXXV.

HERBST, P., 1919: Die Pompiliden (Pompilidae) Chiles. Beitraege zur Kenntnis der Hymenopterenfauna Chiles. Manuscrito inédito.

— 1921: Catalogus Pompilidarum Chilensium hucusque descriptarum ystemaictus synonymicus. Manuscrito inédito.

TOWNES, H., 1957: Nearctic Wasps of the Subfamilies Pepsinae and Ceropalinae. United Stat. Nat. Mus. Bul. 209. Smithsonian Inst., Washington D. C.

DREISBACH, R. R., 1958: Three New Sphecies of Haploneurion Kohl (Hym., Psammocharidae) from Chile. Entomological News, Vol. LXIX.

— 1960: Two additional New Species in the Genus Haploneurion (Hym., Psammocharidae) from Chile with a Key to the known species. Entomological News, Vol. LXXI.

PRESENCIA DE *CHILORUS ZAPALLAR* CHAMBERLIN 1957, EN EL BOSQUE NATIVO DE QUINTERO

(Miriapoda, Diplopoda, Polidesmoidea, Sphaerotrichopidae)

FRANCISCO SILVA y CARLOS VIVAR
Laboratorio de Zoología del Suelo. Departamento de Biología.
Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales,
Universidad de Chile de Valparaíso

SUMMARY.— Autoecological studies on *Chilorus zapallar* Chamberlin 1957, found in a cloud forest (considered relictual) characterized by the association *Drimys-Myrceugenia* are realized.

Population rate, spacial distribution, development date and vegetational preference of the specie or sub-species are in discution.

Taxonomical and etological problems are stablished.

Dentro de los objetivos generales del Plan de Investigaciones Ecológicas en la Provincia de Valparaíso, del Depto. de Biología, se considera el estudio autoecológico de algunas especies de interés biogeográfico. De los artrópodos recolectados, este trabajo tiene relación con los diplópodos del bosque nativo de Quintero y es parte del plan señalado tendiente a conocer nuestro suelo, nuestra flora y fauna autóctonas que se ven amenazados por la erosión y extinción de sus especies (Villagrán 1969 y Solervicens 1973).

Este bosque está situado al Este de la localidad de Quintero a 2 m.s.n.m., en las coordenadas geográficas 32º 47' lat. S. y 71º 32' long. O. y emplazado sobre terrenos pantanosos originados de las filtraciones del "Estero de Quintero" y a una distancia de un kilómetro del mar (Levi 1951).

El bosque de forma irregular está constituido por dos manchones vegetacionales de un perímetro total de 1.430 m. donde predominan canelos (*Drimys winteri* Forst. var. *chilensis* (D.C.) A. Gray.), petras o pitras (*Myrceugenia exsucca* (DC) Berg.), helechos costilla de vaca (*Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett.), la liana (*Cissus striata* R. et Pav., además de *Escallonia revoluta*

(R. et Pav.) Pers. escaloniácea y de *Relbunium hypocarpium* (L) Hennsl. una rubiácea.

El sotobosque está compuesto principalmente por renovales de canelos y helechos sobre un suelo cubierto por hojarasca de algunos centímetros de espesor e inundado parcialmente por las oscilaciones propias del caudal del estero a consecuencias de las lluvias invernales. Si bien, la humedad relativa varía entre 75 a 80% durante el año, ésta es mantenida dentro de estos límites por el aporte de un sustrato sobresaturado, el pantano, de influencia en los años secos y especialmente en las estaciones estivales.

Por otra parte el suelo en general es blando y fuertemente tamizado por una densa rizósfera superficial que al caminar sobre ella produce vibraciones, lo que hace que los lugareños llamen también al bosque como "Tembladeras". En algunos puntos éste es fangoso, de color negro y de mal olor por la descomposición parcial de la materia orgánica (turbera). A pesar del alto contenido en calcio en alguno sectores el pH es ligeramente ácido (6.5).

Una acción importante es el filtro biótico producido por el espeso follaje que se encumbra por los 10 m. de altura en un amplio dosel, que actúa reduciendo la intensidad de la luz solar, contribuyendo en la mantención de la humedad y frenando los vientos del Norte y Noroeste en los meses de Mayo a Agosto y los del Sur o Suroeste en el resto del año.

Bosques con carácter similar se encuentran en la costa de la provincia de Valparaíso, ej. Mantagua al Sur de la localidad de Quintero.

DESARROLLO Y METODO

Los muestreos y observaciones se proyectaron por un período de un año: Octubre de 1967 a Octubre de 1968.

Los diplópodos se obtuvieron por dos medios de colecta:

—Directa, por cernido de 1 m2 de hojarasca de los horizontes Aoo-Ao.

—Indirecta, por colectores con formalina (Barber). Para este objeto se ubicó un total de 24 colectores de 10 cm. de diámetro

por 10 cm. de profundidad y colocados a nivel del suelo bajo los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo en los siguientes lugares:

a. Dominio de árboles de alrededor de 10 m. de altura de las especies *D. winteri* y *M. exsucca* en un suelo cubierto por hojarasca de algunos centímetros de espesor. Colectores 1, 2, 3, 6, 14, 16, 17 y 22.

b. Abundancia de renovales de *D. winteri* y hojarasca de la misma especie. Colectores 4, 5 y 21.

c. Renovales de *D. winteri* y abundancia de *B. chilense*. Colectores 7, 8, 13, 15 y 18.

d. Ecotono con estrato herbáceo de pastizales y malezas bajo follaje predominante de *M. exsucca* y en menor grado de otras especies como *D. winteri, E. revoluta* y *C. striata*. Colectores 10, 11, 19, 20, 23 y 24.

e. Arboles de *M. exsucca* separados algunos metros (5-10 m.) acompañados de elementos esclerófilos (*Peumus boldus* Mol. y *Cestrum parqui* L'Hér.) junto a malezas de los terrenos circundantes. Colectores 9 y 12.

El registro de los barber se efectuó en ocho períodos obteniéndose un total de 192 muestras y en las fechas que se señalan más adelante.

MUSEO DE HISTORIA NATURAL BIBLIOTECA

RESULTADOS

De la revisión y estudio del material colectado se destaca la presencia hasta el momento de una sola especie de diplópodo *Chilorus Zapallar* Chamberlin 1957.

El primer muestreo directo del Período I confirma las prospecciones preliminares realizadas en 1966 y Julio de 1967, como es una especie de baja densidad poblacional (13 ejemplares colectados). Esto determinó la suspensión de esta técnica para no interferir el funcionamiento de los barber empleados con el objeto de obtener la fauna epigea general del bosque.

El cuadro siguiente es un resumen de los diplópodos cogidos en los 24 colectores de cada período e igual ubicación.

P	F	CP	EC	M	H	J
I	27-IX/7-XI-67	3-6-2-18	6	2	3	1
II	7-XI/26-XII-67	15-5-3-1	4	3	0	1
III	26-XII/31-I-68	1	1	0	1	0
IV	31-I/26-III-68	3-20	2	1	1	0
V	26-III/10-V-68	3-20-23	3	0	2	1
VI	10-V/25-VI-68	3-21	3	1	2	0
VII	25-VI/12-VIII-68	22-24	2	2	0	0
VIII	12-VIII/2-X-68	17-2	2	1	1	0
	Totales	20	23	10	10	3

P: Períodos; F: Fechas; CP: Colectores Positivos; EC: Ejemplares Capturados; M: Machos; H: Hembras, y J: Juveniles.

Es significativo señalar también la información: vegetación-diplópodos suministrada por los colectores.

VEGETACION	DIPLOPODO (Ch. zapallar)			
Especies	Machos	Hembras	Juveniles	Total
a. *D. winteri* - *M. exsucca*	6	7	3	16
b. *D. winteri* (renovales)	0	3	0	3
c. *D. winteri* - *B. chilense*	2	0	0	2
d. *M. exsucca* y otras (ecotono)	2	0	0	2
e. *M. exsucca* y otras (exterior)	0	0	0	0

La relación vegetación-diplópodos destaca la preferencia de *Ch. zapallar* por los lugares tanto del interior como del ecotono cubiertos por *M. exsucca,* donde se capturan 18 individuos que representan un 78,26%. Se exceptúa el exterior donde el factor limitante es la disminución de la humedad y la mayor exposición de los elementos vegetacionales a los otros factores abióticos del ambiente.

Las prospecciones por el método directo también corroboran la preferencia de *Ch. zapallar* por esta especie vegetal, no así para *D. winteri* y *B. chilense,* donde las colectas resultaron negativas, tanto de la remoción de su hojarasca como de la destrucción de los leños caídos y en descomposición, a pesar que 5 ejemplares colectados por barber nos indican lo contrario.

La búsqueda de los especímenes desde el horizonte Aoo hasta una profundidad de 50 cm. señala la presencia de uno o dos individuos como máximo. Ahora, desde el piso del bosque (Aoo) hasta los 2 m. de altura, se descubre que bajo la hojarasca húmeda y el fino acumulamiento de tierra vegetal en las canaletas y oquedades de los troncos dispuestos diagonales sobre el terreno viven de 2 a 4 adultos con 10 a 20 juveniles reunidos. La presencia de individuos adultos y juveniles conjeturan que este sea el lugar de postura de las hembras y el habitat de desarrollo de la especie.

Una información importante acerca del período de desarrollo de la especie nos proporcionó el colector 3 ubicado en la base de un fuste de *M. exsucca,* en éste cayeron 4 hembras con huevos en los Períodos I y VIII ambos correspondientes a la estación primaveral (Sept., Oct. y Nov.) y 2 individuos juveniles en la estación estival (Enero, Febrero y Marzo).

DISCUSION

En el bosque de Quintero se colecta hasta ahora una especie de diplópodo, cuyo régimen de vida parece variar poco dentro de las estaciones de un período anual.

Las técnicas empleadas señalan una escasa densidad poblacional (23 individuos) que no corresponden con las condiciones de excelencia en cuanto a humedad, abundancia de materia orgánica y fauna que ofrece generalmente una formación vegetacional de este tipo.

Un hecho notable es el diseño interno del bosque cuyas petras de gruesos troncos y amplias copas se desarrollan erguidas o inclinadas permitiendo estas últimas por la acumulación de hojarasca un natural desplazamiento de la actividad de la microfauna y mesofauna. Esta condición de altura es colonizada por *Ch. zapallar* probablemente como una consecuencia de las inundaciones anuales que experimenta el sotobosque y que obliga en general a la fauna a utilizar estos microambientes.

Es importante señalar que del área normalmente emergida durante las 3/4 partes del año se produce una reducción de casi un 50% de esta por la acción pluvial de Otoño e Invierno. Durante el año de muestreos el agua caída fue de 62,7 mm., (Levi

señala 461,4 mm.) con temperaturas promedios anuales de: media 12,7º C., máxima media 17,2º C. y mínima media 8,1º C.

El bosque de Quintero se presenta como una biocenosis favorable para el desarrollo de una población abundante de *Ch. zapallar,* pero en este estudio se demuestra lo contrario en comparación con los relictos vegetacionales de Fray Jorge, Altos de Talinay y el Nague en la provincia de Coquimbo que albergan esta especie o subespecie entre su fauna, lo mismo Zapallar en la provincia de Aconcagua, todas ellas con una elevada densidad poblacional.

Se plantea dilucidar el grado de influencias que sobre *Chilorus zapallar* ejerzan las asociaciones de *Aextoxicon-Myrceugenia, Aextoxicon-Drimys* y de *Drimys-Myrceugenia* y por otra el aparecimiento en estos aislados poblacionales de diferencias gonopodiales que evolucionan probablemente hacia la estructuración de nuevas especies.

CONCLUSION

Se deberán estudiar las limitantes bióticas y abióticas que restringen la densidad poblacional de *Ch. zapallar* en Quintero y aquellos estudios etológicos que permitan explicar el comportamiento de esta especie en las asociaciones vegetacionales señaladas.

RESUMEN.— Se realizó un estudio autoecológico de *Ch. zapallar* Chamb. en un bosque nativo con dominio de la asociación *Drimys-Myrceugenia,* ubicado en terrenos pantanosos de la localidad de Quintero (denominado en la literatura científica como "Bosque Relicto de Quintero"). Se reseña la escasa densidad poblacional de este diplópodo y su preferencia por la especie vegetal *Myrceugenia exsucca.* Se señalan algunos aspectos del desarrollo y características de su habitat.

BIBLIOGRAFIA

ATTEMS, C., 1940: Polidesmoidea III, Das Tierreich, 70: 422.

BROLEMANN, H. W., 1916: Essai de classification des Polidesmiens. Ann. Soc. ent. France, 84: 599-603.

CHAMBERLIN, R. V., 1957: The Diplopoda of the Lund University and California Academy of Sciences Expeditions. Lunds Universitets Arsskrift, 2, 53 (8): 24-26.

LEVI, U. H., 1951: Esquema ecológico del bosque de Quintero. Inv. Zool. Chilenas, 1 (5): 4-18.

SOLERVICENS, J. A., 1973: Coleópteros del bosque de Quintero en prensa, Ann. Mus. Hist. Nat. Valpso. Nº 6. 1973. Valpso.

VILLAGRAN, C. M., 1969: Notas palinológicas de los bosques relictuales de la Zona Central de Chile. Mus. Nac. de Hist. Nat., Not. Mens. Stgo. XIII (153): 3-12.

BLEDIUS Y THINOBIUS D ECHILE, CON OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL EDEAGO

(Coleoptera, Staphylinidae)

(II Contribución) *

FRANCISCO SAIZ
Departamento de Biología (Ecología, Inst. Ciencias Básicas,
Universidad Católica de Valparaíso

ABSTRACT.— The autor describes a new species of *Bledius*, *B. ignotus*, of Chile. The taxonomic value of some morfological characters, specially aedeagus, are discussed. A key for the chilean species is provided.

I.—INTRODUCCION

Frente al heterogeneo y amplio género *Bledius* (430 especies aproximadamente) la totalidad de los autores está acorde en la necesidad de su revisión total.

En un reciente trabajo *Herman* (1970) revisa las características genéricas basándose en la morfología externa, sin entrar a establecer taxa más pequeños ni a analizar la estructura del edeago.

Hasta la fecha son escasas las especies de las cuales se ha descrito y dibujado el órgano copulador. Igualmente, no se encuentran en la literatura a nuestro alcance, trabajos en que se establezcan posibles líneas o tendencias evolutivas dentro del género.

La presente nota tiene por objeto concurrir con datos correspondientes a las especies chilenas a un posible elucidamiento del problema.

En nuestra primera visión sobre el género en cuestión (Coiff. y Sáiz 1968) no contamos con un número suficiente de especímenes como para trabajar el edeago en forma detallada, ya que sólo pudimos observar los escasos ejemplares "syntipes" de la Col. Fauvel de Bruxelas, más algunos ejemplares de la Col. del Museo de Hist. Nat. de Chile, en bastante mal estado.

---

* Coiffait y Sáiz, 1968, para la I Contribución.

II.—DISCUSION DE ALGUNAS CARACTERISTICAS TAXONOMICAS DE LAS ESPECIES CHILENAS

a. *Edeago*: El estudio realizado en el género *Bledius* en Chile, destaca la no concordancia entre las características, morfológicas externas usadas tradicionalmente para separar los subgéneros *Astycops* y *Hesperophilus*. con los tipos básicos de edeago de las especies incluidas en cada uno de ellos.

En nuestro país hemos detectado dos tipos básicos de órgano copulador, los que denominaremos tipos *chilensis* y *maculipennis*, respectivamente.

El tipo *chilensis* (Figs. 3, 4, 6, 7, 18) está estructurado por un bulbo ovoide proyectado hacia adelante en un lóbulo mediano terminado en estructura plana, la que está flanqueada por dos láminas algo quitinizadas, y que en vista lateral dan al aspecto de un segundo par de parámeros. Los verdaderos parámeros son de corte más o menos cilíndrico terminando en punta roma desprovista de setas sensoriales. Son de inserción ventral, pero toman posición lateral prácticamente desde su base misma. El saco interno no presenta piezas copuladoras quitinizadas, pero sí una fina pubescencia.

El tipo *maculipennis* (Figs. 11, 12, 14, 15) se caracteriza fundamentalmente por la forma ovoide general, curvada ventralmente al medio en forma leve; por el lóbulo mediano tubuliforme proyectado en su región antero-ventral en punta más o menos aguda; por los parámeros de corte plano y terminados en punta trunca, la que lleva dos setas sensoriales muy cortas .El saco interno es pubescente y no se han detectado piezas copuladoras quitinizadas.

b. *Labro*: Desde este punto de vista hemos encontrado dos tipos básicos de estructura, uno de ellos dividido a su vez en dos subtipos. El tipo "A" corresponde a labro con el borde anterior rectilíneo (entero), cuyo detalle se grafica en la Fig. 2. El tipo "B" corresponde a labro con el borde anterior fuertemente excavado. Este se subdivide en "B1" y "B2" de acuerdo a la quetotaxia y desarrollo de los lóbulos labrales membranosos y transparentes, según se detalla en las Figs. 10 y 17, respectivamente.

c. *Palpos labiales*: Analizados los palpos labiales de las especies chilenas también distinguimos dos padrones de organización.

Figs. 1 a 5, *Bledius ignotus* n. sp. de Caleu-La Dormida: Palpos labiales, labro, edeago en vista lateral y ventral y espermateca. Figs. 6 a 8, *B. claviventris*: edeago en vista ventral y lateral y espermateca. Figs. 9, 11, 12 y 13, *B. maculipennis*: palpos labiales, edeago en vista lateral y ventral y espermateca. Figs. 10, 14 y 15, *B. puelches*: labro, edeago en vista lateral y ventral. Figs. 16 a 18, *B. chilensis*: palpos labiales, labro y edeago en vista lateral.

El tipo "A" corresponde a palpos labiales conformados por segmentos de longitud sensiblemente igual (Figs. 1 y 16), y el tipo "B" a palpos en que el segundo segmento es muy corto, siendo más corto que la mitad de la longitud del segmento basal (Fig. 9).

d. *Antenas*: A nivel de las antenas observamos dos grupos de características diferenciales: 1) antenitos 3 y 4 presentando lados rectilíneos y forma general de trapecio invertido (tipo "A"), o lados convexos con tendencia general del antenito a la forma globosa (tipo "B"); y 2) penúltimos antenitos netamente transversos y con los ángulos basales redondeados (tipo "C") o tan largos como anchos y con los ángulos basales rectilíneos (tipo "D"). Estos elementos se dan entrecruzados en las diferentes especies.

e. *Elitros*: Existen dos tipos de puntuación elitral, a saber: 1) fina y densamente punteados, y 2) puntos gruesos, bien definidos y distantes.

f. *Mandíbulas*: A este nivel igualmente se distinguen dos grupos de especies: 1) con mandíbulas fuertemente bidentadas, y 2) con mandíbulas no dentadas, o a lo sumo con un esbozo de diente mediano.

g. *Pronoto*: La forma del pronoto es casi de valor específico, por lo que no permite utilizarla en la formación de grupos y será considerada al hablar de cada especie.

El conjunto anterior de elementos nos lleva a ubicar las especies chilenas en los siguientes grupos naturales:

Grupo I.— Especies con labro tipo "A"; edeago tipo *chilensis;* palpos labiales tipo "A" ;antenas con la combinación "BD"; punteado de los élitros grueso y separado; mandíbulas fuertemente bidentadas.

Corresponde a las especies clasificadas en el subgénero *Hesperophilus* en nuestro trabajo anterior.

Especies: *B. lividipes, B. claviventris, B. ignotus*:

Grupo II.— Especies con labro tipo "B1"; edeago tipo *maculipennis,* palpos labiales tipo "B"; antenas con la combinación "BC"; punteado de los élitros fino y denso; mandíbulas fuerte-

mente bidentadas. En este grupo es además bien neta la menor talla del antenómero Nº 6 en relación a los Nºs 5 y 7.

Especies: *B. maculipennis, B. puelches.*

Grupo III.— Especies con labro tipo "B2"; edegeo tipo *chilensis,* palpos labiales tipo "A"; antenas con la combinación "AC"; punteado de los élitros fino y denso; mandíbulas no dentadas.

Especies: *B. chilensis, B. rufipes.*

Los grupos II y III corresponden al subgénero *Astycops* de nuestro trabajo anterior.

III.—SISTEMATICA DE LAS ESPECIES CHILENAS

Una revisión reciente de las características genéricas de *Bledius* y *Trinobius* se encuentra en el trabajo de Herman (1970) sobre la subfamilia *Oxytelinae,* por lo que no se repetirán aquí.

Sin embargo, es necesario puntualizar que en las descripciones de ambos géneros no se consideran las características del órgano copulador del macho, de las espermatecas de las hembras ni de los palpos labiales. En este último caso, como ya hemos establecido precedentemente para el género *Bledius,* existen diferentes patrones de estructura entre las especies, los que pueden transformarse en buenos elementos de valor taxonómico.

I.—Género *Bledius.*

Todos los *Bledius* chilenos no presentan ningún tipo de apéndice quitinoso en la cabeza ni en el pronoto, todos poseen un visible margen lateral en el pronoto y un margen epipleural en los élitros. Sus tarsos son de cuatro artejos, siendo el primero muy pequeño y poco visible, salvo en preparación microscópica.

CLAVE DE ESPECIES

1.—Labro con el borde anterior entero, élitros con la puntuación fuerte y distante 2
Labro con el borde anterior y profundamente excavado al medio, élitros con la puntuación fina y densa 4

2.—Silueta del pronoto según fig. 19, con los lados fuertemente angostados en forma cóncava en su tercio o cuarto posterior ..... 2. *claviventris Fairm.* y *Germ.*
Silueta del pronoto no así conformada, no fuertemente angostada en forma cóncava en su tercio o cuarto posterior.. 3

3.—Talla superior (4 mm), lados del pronoto más o menos rectilíneos y divergentes hacia atrás en los 2/3 anteriores, para pasar a ser convergentes hacia atrás; puntuación del pronoto fuerte y esparcida, netamente visible entre el chagrinado de fondo ..... 1. *lividipes Fairm.* y *Germ.*
Talla inferior (2,8 mm), pronoto con los lados convexos (Fig. 20); puntuación del pronoto obsoleta en el fondo chagrinado ..... 3. *ignotus* n. sp.

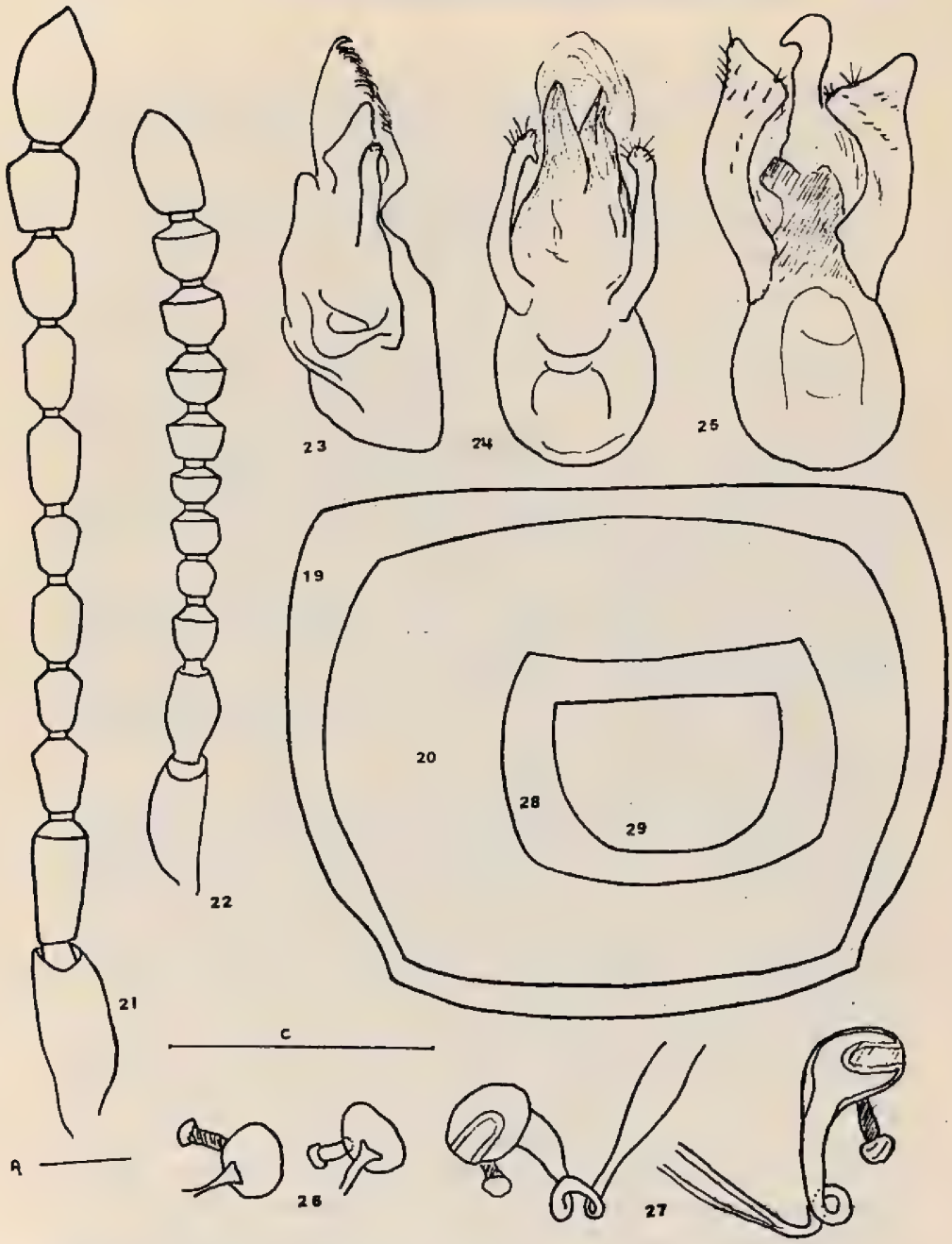
4.—Edeago tipo *chilensis;* palpos labiales con los segmentos sensiblemente iguales (Fig. 16); lados del pronoto regularmente convexos, los ángulos posteriores redondeados; labro tipo "B2", mandíbulas no dentadas ..... 5.
Edeago tipo *maculipennis;* segundo segmento de los palpos labiales más corto que la mitad del precedente (Fig. 9); lados del pronoto convexos sobre los 2/3 anteriores y luego bruscamente angostados en forma cóncava, los ángulos posteriores casi rectos; labro tipo "B1"; mandíbulas bidentadas ..... 6.

5.—Enteramente negro con las antenas y las piezas bucales apenas más claras ..... 4. *chilensis Coiff.* y *Sáiz*
Negro, con los élitros, palpos, antenas café rojizo oscuro, las patas café claro ..... 5. *rufipes Germ.*

6.—Talla superior (3,7 mm.); epistoma con neta puntuación además de la microescultura de fondo; pronoto con surco visible en su línea media y con puntos aislados en su superficie; élitros habitualmente con una mancha central rojiza cerca del borde posterior. .... 6. *maculipennis* (Sol.).
Talla inferior (3,1 mm.); epistoma sin puntuación; pronoto indistintamente surcado en su línea media y sin puntos en la superficie; élitros sin mancha rojiza. 7 *puelches* Fauv.

1.—*Bledius lividipes Fairm.* y *Germ.*
Distribución: Santiago, Quillota.

2.—*Bledius claviventris Fairm.* y *Germ.*
Figs 6, 7, 8 y 19. Distribución: Santiago, Quillota (autores). Concepción: IX-1958, 2 ej.; X-1958, 1 ej.; I-1959, 19 ej.; II-1959, 6 ej.; IV-1959, 1 ej.; V-1959, 5 ej.; X-1959, 1 ej.; XI-1959, 4 ej.; XII-1959, 47 ej.; I-1960, 85 ej.; II-1960, 13 ej.; V-1960, 3 ej.; X-1960, 4 ej.



Figs. 19 y 20, siluetas de los pronotos de *B. maculipennis* y *B. ignotus*, respectivamente. Figs. 21, 25, 27 y 28, *Thinobius seminiger*: antena, edeago en vista ventral, espermateca y silueta del pronoto. Figs. 22, 23, 24, 26 y 29, *T. iridipennis*: antena, edeago en vista lateral y ventral, espermateca y silueta del pronoto.

3.—*Bledius ignotus* n. sp.

Holotipo: 1 macho de Caleu-La Dormida, Valparaíso, 4-IX-1966.

Alotipo: 1 hembra de igual localidad y fecha.

Paratipos: 4 ejemplares de igual fecha y localidad; 3 ej. de Algarrobo, Valparaíso, 21-VII-1951 y 1 ej. de Los Queñes, Curicó, 22-VIII-1968. Todos asociados a cursos de agua y desechos de inundación.

Figs. 1 a 5. Long. 2,7 - 2,8 mm. La coloración va de café rojizo a negruzco con la cabeza y el abdomen siempre más oscuro, llegando a negros según el grado de madurez de los ejemplares. En los insectos claros el borde posterior de los segmentos abdominales presenta una banda oscura a negra. Las patas son café amarillentas y las antenas bicolores, con los segmentos basales más claros, café amarillentos.

En su habitus general semeja más a las especies del grupo III que a las otras especies de su propio grupo (1), pero sus características básicas establecen lo contrario.

La cabeza es transversa, su superficie finamente chagrinada, los ojos grandes, la sutura clípeo-frontal rectilínea y el vértex con un punto central bastante constante.

El labro presenta el borde anterior entero (tipo "A") (Fig. 2); las mandíbulas portan dos fuertes dientes en la región central; los palpos labiales tienen los segmentos sensiblemente iguales (tipo "A") (Fig. 1); las antenas están configuradas según la combinación "BD" de antenómeros; las suturas gulares están unidas en casi toda su extensión, separándose solamente hacia el extremo posterior de la cabeza.

El pronoto es tan ancho como la cabeza a nivel de los ojos, presenta reborde lateral visible y los lados son convexos. El borde posterior es ligeramente más corto que el anterior (Fig. 20). La superficie es finamente chagrinada, casi impunteada y con el surco mediano bastante visible. Tanto la sutura protergoesternal y la fisura procoxal están presentes, siendo abierta esta última.

Los élitros son casi 1 1/2 vez tan largos como el pronoto y ligeramente más ancho. El reborde o margen lateral está presente, siendo visible en vista lateral. La puntuación es gruesa y neta, los espacios entre los puntos son poco más pequeños que el diámetro de éstos.

Abdomen con puntuación pequeña y muy separada, el fondo microreticulado en forma laxa y poco marcada.

Edeago de tipo *chilensis,* pequeño (Figs. 3 y 4), sin piezas copuladoras quitinizadas visibles, saco interno pubescente.

Espermateca poco quitinizada, estriada, conformada según la Fig. 5.

D.—*Bledius chilensis* Coiff. y Sáiz.

Figs. 16, 17 y 18. Distribución: Romeral, Curicó.

5.—*Bledius rufipes* Germ.

Distribución: Santiago, Quillota.

A pesar de que las diferencias entre *chilensis* y *rufipes* no nos parecen totalmente definitorias, conservamos el status actual en espera de un mayor acopio de material que nos permita transar definitivamente la cuestión. Por el momento lo importante es poder definir en forma clara los diferentes grupos naturales existentes con miras a establecer la filogenia del género. La existencia de un nombre más o menos no altera la validez y trascendencia de este planteamiento.

6.—*Bledius maculipennis* (Sol.).

Figs. 9, 11, 12 y 13. Distribución: Coquimbo, Río Limarí, XII-1967, 3 ej.; Santiago, La Reina, XII-1967, 27 ej.; Concepción, X-1960, 8 ej.; San Antonio (autores).

7.—*Bledius puelches* Fauv.

Figs. 10, 14 y 15. Distribución: San Antonio (autores); Valparaíso, entre Concón y Quintero, 14-XII-1965, 721 ej.; Santiago, El Tabo, 5-X-1966, 1 ej.; Valdivia, Mehuín, 24-IX-1970, 7 ej.

II.—Gén. THINOBIUS

Carcteriza a los *Thinobius* chilenos la presencia de los antenómeros 4 y 6 más pequeños que los adyacentes, siendo más notoria en *T. seminiger* F. y G.

El edeago aparece estructurado en forma más compleja que en *Bledius,* especialmente debido a las modificaciones apicales del lóbulo mediano.

CLAVE DE ESPECIES

1.—Talla superior (1,7 mm.); antenas largas, con los antenómeros más largos que anchos (Fig. 21); pronoto según Fig. 28; espermateca según Fig. 27; edeago según Fig. 25 .... 1.—*seminiger* Fairm. y Germ.
Talla inferior (1,2 mm.); antenas con los antenómeros ligeramente transversos o tan largos como anchos (Fig. 22); pronoto según Fig. 29; espermateca según Fig. 26; edeago según Figs. 23 y 24 .... 2.—*iridipennis* Fauv.

1.—*Thinobius seminiger* Fairm. y Germ.
Distribución: Santiago; Valparaíso, entre Concón y Quintero, 14-XII-1965, 5 ej.

Figs. 21, 25, 27 y 28. A los datos aportados por la clave debemos agregar que el edeago presenta un bulbo ovoide, el lóbulo mediano está terminado por una pieza anterior en forma de gancho, los parámeros son anchos y envuelven parcial y lateralmente al lóbulo mediano, portando finas setas dispuestas según la Fig. 25, sin que se puedan considerar setas sensoriales clásicas.

2.—*Thinobius iridipennis* Fauv.
Distribución: Santiago; Valparaíso, entre Concón y Quintero, 14-XII-1965, 8 ej.
Figs. 22, 23, 24, 26 y 29. El edeago presenta el bulbo ovoide, el lóbulo mediano terminado en puntas simples, los parámeros angostos portando seis o siete cortas setas según se grafica en la Fig. 24.

IV.—OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL EDEAGO DEL GENERO *BLEDIUS*

Simultáneamente a la observación de las especies chilenas tuvimos oportunidad de analizar los edeagos de las siguientes especies extranjeras: *Bledius fenyesi* B. y S., *B. ornatus* LeConte, *B. punctatisimus* LeConte, todos de California (facilitados por I. Moore); *B. opacus* (Block) de Francia (facilitado por H. Coiffait) y *B. hinnulus* de Rusia. En la literatura encontramos los dibujos de las especies siguientes: *B.* (*Pucerus*) *mauretanicus* Coiff.

(Coiff. 1966); *B. (P.) lepineyi* Scheerp., *B. (P.) niloticus* Er. (Coiff. 1968), *B. (P.) negrei* Coiff. y *B.* (*Eldibus*) *ouzbekiscus* Coiff. (Coiff. 1970).

En su conjunto se distinguen los dos tipos básicos de estructura definidos en el caso de las especies chilenas, a los que se agrega uno nuevo, correspondiente, por ahora, al subgénero *Pucerus.*

El tipo *maculipennis,* además de las especies chilenas, se encuentra en *Bledius punctatisimus* de California, mientras los representantes del subgénero *Pucerus* presentan un nuevo tipo (tipo *Pucerus*) caracterizado por un cuerpo macizo, poco curvado, por los parámeros muy cortos, los que llevan dos setas terminales de tamaño variable según las especies, siendo por lo general muy largas. El saco interno lleva o no piezas copuladoras quitinizadas.

En el resto de las especies se da el tipo *chilensis* con una gama de modificaciones a partir del tipo simple con parámeros delgados y de corte más o menos cilíndrico y de posición lateral, hasta parámeros muy anchos, laminiformes con posición apical laterodorsal, envolviendo prácticamente el lóbulo mediano. En algunos casos (*B. ornatus*) se visualizan algunas microsetas en los parámeros, las que no se pueden homologar a las setas sensoriales de los tipos *maculipennis* y *Pucerus.*

Dentro de esta secuencia, el tipo más simple está dado por las especies chilenas, desarrollándose ligeramente la tendencia anterior en *B. fenyesi,* para adquirir su máxima expresión en *B. ornatus* y *B. opacus* de California y Francia, respectivamente.

La estructura del edeago de *B. hinnulus* varía un poco del esquema anterior, ya que en él los parámeros son de corte más o menos cilíndrico, pasando a posición dorsal en su región mediana, y el lóbulo mediano se ensancha fuertemente en su mitad apical. *B.* (*Eldibus*) *ouzbekiscus* presenta un edeago bastante similar, aunque no tan desarrolladas las características expuestas para *hinnulus.*

Respecto a las espermatecas podemos decir que se presentan como macizas y fuertemente quitinizadas en *B. hinnulus* y *B. strennus* Csy. (este último de California), mientras en las especies chilenas son poco quitinizadas y estriadas.

V.—BIBLIOGRAFIA

COIFFAIT, H., 1966: Staphylinides de Mauritanie et du Sahara occidental récoltés par J. Mateu. Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse (France), 102 (2-3): 337-350.

— 1968: Coléoptéres Staphylinides récoltés par J. Mateu dans l'Ennedi. Bull. de l'I.F.A.N., 30, sér. A (1): 135-150.

— 1970: Staphylinidae d'Ouzbekistan. L'entomologiste, 26 (5-6): 142-148.

COIFFAIT, H. y F. SAIZ, 1968: Les Staphylinidae (sensu lato) du Chili. Biol. Amér. Australe, IV: 339-468.

HERMAN, L., 1970: Phylogeny and reclassification of the genera of the rovebeetle subfamily Oxytelinae of the world (Col. Staph). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 142 (5): 343-454.

TOTTENHAM, C. E., 1954: Coleoptera, Staphylinidae, Section a, Piestinae to Euaesthetinae. Hand-books for identification of british insects, IV, pqrt. 8: 1-79.

DE LA ESPECIE *SCOTINOECUS CINEREOPILOSUS* (SIMON 1888) SE DESCRIBE EL MACHO (Araneae, Dipluridae, Hexathelinae)

RAUL CALDERON G.
Lab. Zoología del Suelo, Depto. de Biología, U. de Chile, Valparaíso

SUMMARY.— The description of the Allotype male *Scotinoecus cinereopilosus* (Simon 1888) is reported. A new range of distribution for the species is established.

Al realizar un trabajo sobre la fauna de arañas de la región Eumediterránea chilena (Di Castri 1968), encontré representada a la especie *S. cinereopilosus* (Simon 1888) que, junto a *S. fasciatus Tullgren* 1901, son las únicas especies del género *Scotinoecus* Simon 1892 exclusivamente sudamericano austral.

Esta especie chilena, ha sido encontrada con anterioridad en Valdivia y Punta Arenas a fines del siglo pasado. Este nuevo hallazgo en "Quebrada Verde", localidad situada a 3 Kms. al Sur de Valparaíso y contigua al Océano Pacífico, viene a ampliar su distribución en nuestro país y la del género en Sudamérica, pues, la otra especie, *S. fasciatus* Tullgren 1901 que es argentina y chilena, ha sido colectada entre las latitudes 52º S. y 54º S. Respecto a la historia bibliográfica de esta especie, cabe señalar que, además de las descripciones hechas por Simon en 1888 y 1892, sólo ha sido citada en Catálogos (Petrunkevitch 1911, 1928, 1939), Referencias (Hickman 1936) y Bibliografías (Bonnet 1958). En 1968 las investigadoras Rita D. Schiapelli y Berta S. Gerschman de Pikelin hacen una revisión del género, donde realizan su diagnosis en base a los 3 ejemplares de *S. cinereopilosus* (Simon 1888) depositados en la colección del Museum National d'Histoire Naturelle de París (Holotipo hembra Nº 8854 de Chile: Valdivia; 2 hembras Nº 8010 etiquetados: Valdivia, Punta Arenas; también agregan dibujos, descripción, distribución y etología del macho de *S. fasciatus* Tullgren 1901 no descrito aún.

SCOTINOECUS CINEREOPILOSUS (Simon 1888)
(Figs. 1 - 7)

1888 *Hexathele cinereo-pilosa* Simon E., Ann. Soc. ent. Fr. (6) VIII: 222 (Descripción hembra).
1892 *Scotinoecus cinereopilosus*: Simon E., Hist. Nat. Ar., París I: 188 (Descripción).
1911 *Scotinoecus cinereopilosus*: Petrunkevitch A., Bull. Amer. Mus. N. H. XXIX: 88 (Catálogo).
1928 *Scotinoecus cinereopilosus*: Petrunkevitch A., Trans., Connec. Acad. Arts. Sci., XXIX: 72 (Catálogo).
1936 *Hexathele cinereopilosa*: Hickman V. V., Pap. Proc. Roy. Soc. Tasmania: 131 (Referencia).
1939 *Scotinoecus cinereopilosus*: Petrunkevitch A., Trans., Connec. Acad. Arts. Sci., XXXIII: 230 (Catálogo).
1958 *Scotinoecus cinereopilosus*: Bonnet P., Bibliographia Araneorum II: 3961 (Bibliografía).
1968 *Scotinoecus cinereopilosus*: Schiapelli - Gerschman, Physis, XXVII, Nº 7: 313-322 (Descripción, Distribución, Lista, Etología, etc.).

DIAGNOSIS

Por las circunstancias bibliográficas referidas; al describir el macho de *S. cinereopilosus* (Simon 1888) destacaré sólo sus características propias.

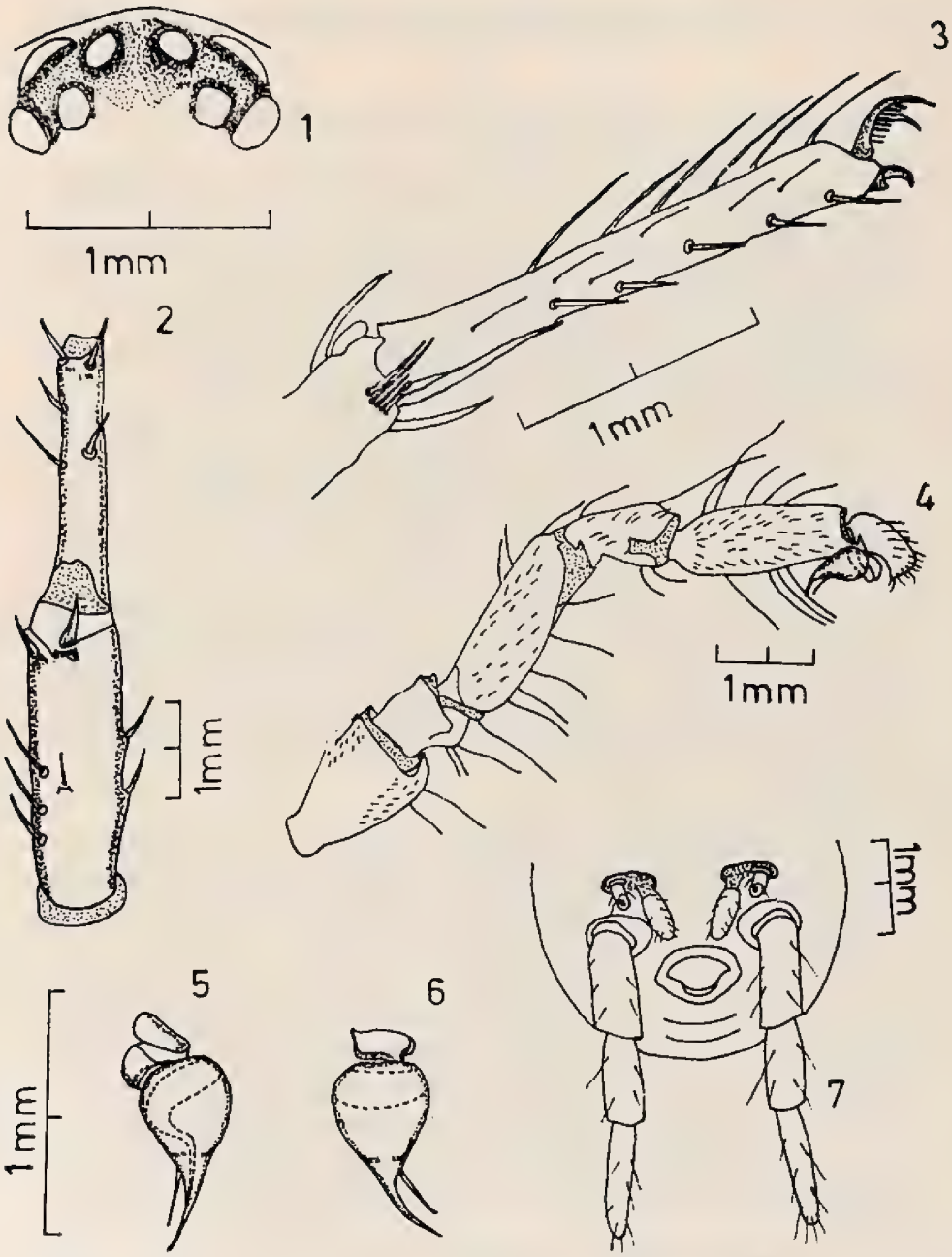
Ejemplar macho de la colección de Arácnidos del Laboratorio de Zoología del Suelo, de la Facultad de Matemáticas y Ciencias Naturales, Universidad de Chile, Sede de Valparaíso. Col. Raúl Calderón, 7-IV-1971.

Procedencia: Chile, Prov. de Valparaíso, Loc. Quebrada Verde. Long. 71º40' Oeste, Lat. 33º05' Sur.

Largo total: 10 mm. Cefatolotórax: 5 mm de largo por 4 mm de ancho; su tegumento sin vellosidad, posee escasas cerdas finas especialmente en el borde del cefalotórax, dos cerdas gruesas inmediatamente delante de la foseta y otras de igual grosor delante y detrás del grupo ocular.

Ojos como en la figura 1, siendo los O.L.A. los más grandes y los O.M.A. los menores *.

* O.L.A. = ojos laterales anteriores; O.M.A. = ojos medios anteriores.



Scotinoecus cinereopilosus (Simon, 1888) Allotypus macho : 1, grupo ocular; 2, tibia I, cara ventral; 3, metatarso IV, cara interna mostrando el "peine"; 4, palpo; 5, bulbo, cara interna; 6, bulbo, cara externa; 7, hileras.

Quelíceros largos; margen interno con 8 dientes y margen externo con largos pelos rojizos.

La gruesa tibia I presenta dos gruesas espinas apicales ventrales (fig. 2).

El metatarso IV presenta en la cara interna, cerca del extremo apical, un "peine" formado por 5 espinas muy unidas en ambos metatarsos: las dos espinas dorsales son más largas, y las 3 restantes, más cortas y finas. En el mismo borde apical y ventralmente hay 3 espinas largas y fuertes (Fig. 3).

El palpo es la mitad del largo de la pata II; su fémur es largo y curvado hacia los quelíceros, la tibia es engrosada y más larga que la coxa; el bulbo es piriforme y presenta además de un largo y aguzado estilo —un conductor— también aguzado, pero un poco más corto que el estilo (Figs. 5 y 6).

Abdomen oval con 6 hileras: las superiores con 3 artejos (el artejo apical, delgado y aguzado, es más largo que el basal y éste más largo que el artejo medio); las hileras medias, cilíndricas, de menor diámetro y ligeramente más cortas que las inferiores; las hileras inferiores más cortas que el artejo basal de las hileras superiores.

Colorido (en alcohol).

El cefalotórax, los 3 segmentos proximales de las patas, los pedipalpos, el esternón, el labio, el lado dorsal de las hileras: color bermejo. Los 4 segmentos terminales de las patas y los quelíceros: igualmente bermejo, pero más obscuro.

La parte dorsal del abdomen es negro, con bandas transversales amarillas interrumpidas en la línea media; ventralmente, es bermejo en la zona anterior al pliegue epigástrico, el segundo par de pulmones y la zona anal; el resto es negro. El lado ventral de las hileras superiores es negro con pequeñas manchas bermejas.

Finalmente, al comparar los machos de las dos especies pertenecientes al género *Scotinoecus* Simon 1892, podemos comprobar que:

1) El "conductor" del bulbo de *S. cinereopilosus* (Simon 1888) es más corto y su forma fina y aguzada lo diferencia totalmente de la forma laminada del conductor del bulbo de *S. fasciatus* Tullgren 1901.

2) *S. cinereopilosus* (Simon 1888) posee un "peine" en el metatarso IV, que no lo tiene la otra especie.

BIBLIOGRAFIA

CASTRI, F. DI, 1968: Esquisse écologique du Chili. Biol. Amér. Australe, 4: 7-52.

GERSCHMAN DE PIKELIN, B. S., y R. D. SCHIAPELLI, 1970: Discusión de los caracteres válidos en la sistemática de las arañas Theraphosomorphae. Bull. Mus. Nat. Hit. Nat., 2ª serie, 41 (1) 1969 (1970): 150-154.

SCHIAPELLI, R. D., y B. S. GERSCHMAN DE PIKELIN, 1968: El género *Scotinoecus* Simon 1892 (Araneae, Dipluridae, Hexathelinae). Physis, 27 (75): 313-322, Fig.

— 1968: El género *Achetopus* Tullgren 1905 (Araneae, Dipluridae). Physis, 28 (76): 183-192, Fig.

NUEVA VERSION DE LOS RELATOS DE THOMSON Y SU VALORACION PARA LA TRADUCCION DE LAS "KOHAU RONGORONGO"

EUGENIO ALBERTO GAETE GONZALEZ
Notario de la Isla de Pascua

1. EXPOSICION

Mucho se ha escrito acerca de las llamadas "tabletas inscritas" o "tabletas de recitación" (bois d'hibiscus intelligents o bois de chants recitátifs) que fueran descubiertas hace poco más de un siglo en Rapa Nui, y cuyo nombre originario y verdadero es el de "kohau rongorongo", de tal manera que han llegado a constituir no solamente una especie de mito sino un verdadero enigma, fundado principalmente en la imposibilidad de ser traducidas, situación que se ha mantenido hasta la actualidad.

Innumerables han sido los intentos por despejar esta incógnita, que desafía los esfuerzos y el intelecto humanos, poniendo a prueba la capacidad intelectual del hombre, en su afán de conocer su propia historia, estudios que naturalmente han revestido diferentes caracteres, unos más científicos que otros, y como tales algunos más valederos y útiles que otros.

Uno de tantos intentos es el que sometemos a análisis en esta oportunidad a fin de otorgarle una valoración más real de la que parece habérsele dado hasta hoy y que le ha permitido mantenerse inalterable, y en un extraordinario rol de preponderancia que a nuestro juicio no merece, con el fin de despejar un poco de maleza el camino que ha de conducir a un correcto y veraz desciframiento de los glifos pascuanos.

La tentativa que mencionamos es la que practicó el Oficial Pagador (pay master) del buque norteamericano "Mohican" en las aguas de Isla de Pascua, Mr. William Thomson. Con un cierto criterio cientifista efectuó numerosas observaciones de la isla, entre las cuales revisten gran importancia las relativas a los glifos pascuenses. Muchos de sus estudios son indudablemente acertados y oportunos y constituyen en la actualidad un permanente e

irreemplazable material de consulta para cualquier estudioso de la isla. Específicamente en relación con las tabletas de recitación efectuó una labor que causó revuelo en su época, aún cuando hoy se tiende a reconsiderar esta actitud, y que fue la de haber logrado presentar al mundo científico la traducción de cinco tabletas inscritas testimoniando la existencia de un sistema escritural en la lejana isla que representaba el ombligo del mundo.

El 19 de Diciembre de 1886, arriba a las costas de la isla el navío norteamericano "Mohican", a cuyo bordo viene el pay master Thomson. Durante el corto tiempo que la nave permanece fondeada en la bahía de Hanga Roa, este oficial se dedica por entero a sus actividades de investigación. Captando la verdadera importancia de las tablillas grabadas emprende la tarea de encontrar alguna para llevar a su país, y estudia a la vez, la posibilidad de traducir los signos que las recubren, para todo lo cual viene en su ayuda un tahitiano residente en la isla en calidad de administrador, el señor Alejandro "tatí" Salmón, el cual posee conocimientos del idioma nativo, además de que su lengua madre es el tahitiano, en todo caso similar al pascuense.

"Una búsqueda especial fue hecha para ubicar algún especimen de estas tabletas durante nuestra visita a Isla de Pascua —señala Thomson en su obra—. Al principio los nativos negaban tener alguna, pero el señor Salmón conocía la existencia de dos, y éstas fueron compradas finalmente, luego de muchas dudas y considerables regalos. Las tabletas obtenidas están en un buen estado de conservación" (1). En la actualidad ambas se encuentran en el Museo de Washington (United States National Museum) y corresponden a las que Thomson denominó "Atua Matariri" y "Eaha to ran ariiki kete".

Posteriormente éste se avocó a la traducción de los caracteres que aparecían grabados en las caras de las tablillas; previamente, sin embargo, a su paso por Papeete se había provisto de manos del Obispo Tépano Jaussen, del material fotográfico necesario proveniente de las tabletas que este último poseía. Con las fotografías y las dos tablillas conseguidas por él, procedió, ayudado de Salmón, a ubicar a un viejo llamado Ure Vaeiko, de quien se decía que era capaz de leer los signos, y que pasaba entre los nati-

(1) Thomson, 1889; pág. 514.

vos por un verdadero conocedor de las cosas antiguas y muy especialmente de las tabletas. Es el propio Thomson quien manifiesta que un hombre llamado "Ure Vaeiko, uno de los patriarcas de la isla, del cual se decía que había sido iniciado en el arte de leer los jeroglíficos antes de la llegada de los buques negreros peruanos —1862— *y al parecer entendía muchos de los caracteres* (2), se negó a traducirlos señalando que leer esas cosas le estaba prohibido ya que eran aspectos paganos que afectaban a la salvación de su alma, según le habían enseñado los misioneros. Pese o los numerosos intentos hechos, el nativo continuó negándose sistemáticamente, retirándose incluso al interior de la isla para evitar su encuentro con el norteamericano. Poco antes de la partida, viendo éste la imposiblidad de lograr la deseada traducción en forma voluntaria, decidió emplear lo que él denomina una "inescrupulous strategy", para lo cual una noche, acompañado del tahitiano Salmón ubicaron al viejo Vaeiko y luego abundantes libaciones, le entregaron las fotografías y las tabletas. Refiere Thomson que éste se extrañó en un principio por las fotos ya que nunca había visto una antes, pero prontamente reconoció su contenido y procedió a relatar las tablillas desde el principio al final, todo lo cual fue anotado por Salmón, y traducidas más tarde por este mismo desde el idioma pascuense al inglés (3).

Posteriormente otro anciano llamado *Kaitae,* el cual pasaba por pariente del último rey *Maurata,* reconoció varias de las tablillas exhibidas en las fotos e hizo exactamente el mismo relato que había efectuado previamente por Ure Vaeiko (4).

A su retorno a Estados Unidos, Thomson efectuando un informe al National Museum of New York, en 1889, presentó todo el material obtenido en la isla bajo la forma de un pequeño libro *Te Pito te Henúa or Easter Island,* el que se publicó en el *Annual Report of National Museum of New York,* en 1889. Como resultado de este estudio fueron dados a conocer por él los textos de cinco tabletas que denominó, respectivamente: "Apai", relato que equivale al contenido por la tableta llamada "Keiti" por el Obispo Jaussen y que se destruyera en 1914 a consecuencias del incendio

(2) Tohmson, 1889; pág. 514.
(3) Thomson, 1889; pág. 515.
(4) Thomson, 1889; pág. 516.

que destruyó la biblioteca de la Universidad de Lovaina, y de la cual afortunadamente existen excelentes copias y reproducciones (5). "Atua Matariri", equivalente al texto de la tableta del mismo nombre y que fuera ubicada por el propio Paymaster en la isla, guardada actualmente en el "United States National Museum" de Washington, bajo el número de catálogo 129.773 (6). "Eaha to ran ariiki kete", asimismo equivalente a la segunda tableta conseguida por Thomson, y que al igual que la anterior permanece en el "United States National Museaum" de Washington, bajo el número 129.774 (7). "Ka ihi uiga", relato perteneciente, siguiendo el ordenamiento de Thomson, a la "tablette echancrée", según el nombre dado por Jaussen, y que se encuentra en la actualidad en el museo de los Sagrados Corazones de Roma. Por último, "Ate a renga hokan iti poheraa", texto de la tablilla "miro" o "mamari" de Jaussen, y tal vez su verdadero nombre "kohau ko te ranga" (8).

Estas denominaciones son indudablemente arbitrarias y han

(5) Imbelloni, 1951; págs. 98 y 105.

(6) Imbelloni, 1951; pág. 103.

(7) Imbelloni, 1951; pág. 103.

(8) Ha sido Catherine Routledge quien en 1920, ha relatado cómo la tablilla denominada "Kohau ko te ranga" —tableta de los prisioneros— fue robada al *ariki Ngaara,* al cual pertenecía, por su siervo *Kaara,* el cual se la entregó, al decir de Métreaux a un experto cantor llamado *Arohio* (Métraux, 1971, p. 394) el hijo del cual la entregó a los misioneros, y es una de aquellas que llegó a manos del Obispo de Axieri. Esta tableta se refería a la forma de lograr la victoria en una batalla y conseguir prisioneros para dedicarlos a labores de orden manual, propiedades que le otorgaban cualidades verdaderamente mágica y de las cuales emanaba su importancia. Uno de nuestros informantes. León Tuki Hey, nacido en 1908, uno de los pocos ancianos versados en la tradición insular que aún quedan, nos ha mencionado que esta tableta, que él llama "kohau ko te ranga", "es la más antigua, la primera que se escribió en Rapa Nui y pasaba de mano en mano, pues, contiene toda la historia y conocimientos primitivos" (ello en cierto modo encuadra perfectamente con la versión recogida por Routledge: la cual expresa que la tableta "have been brought by the first inmigrants" (Routledge, 1919. p. 249). En tiempos del rey Ngaara fue robada (no menciona nombre del hechor, presumiblemente, ha de haber sido el propio *Kaara* de Routledge) y escondida. Más tarde fue encontrada por un tal *"Pae"*, el que a su vez la escondió en una nueva; otro nativo la sacó de la cueva y se le regaló a Salmón. Aquí difieren ambas versiones, pues la primera expresa que fue entregada a los misioneros, posibilidad que sin duda es la cierta, ya que a continuación agrega el propio Tuki, que Salmón la llevó a Tahití, lugar donde se la leyeron al

sido dadas atendiendo principalmente a la primera frase del texto (*Eaha to ran ariiki kete, Atua Matariri, Ka ihi uiga*), o bien en homenaje a aquel personaje que aparece como principal en el relato (*Apai*). Una mención especial merece la llamada *"Ate a renga hokan iti poheraa"*, nombre que a nuestro juicio es el que verdaderamente corresponde a la relación anotada por Ure Vaeiko, ya que esta frase no aparece en el texto, y dice, sin embargo, relación con él. En efecto, según tendremos oportunidad de examinarla, esta es una canción de origen moderno, contemporáneo al narrador, que se refiere a la muerte de la hija de un tal *Manu Hakaopo,* y su nombre expresa esta circunstancia: literalmente, significa *"mujer bonita hasta la muerte"*, por lo cual concluimos que esta denominación no ha sido arbitraria de Thomson, sino que la ha de haber relatado el propio Vaeiko, lo que en sí no encerraba ninguna dificultad, pues, era un canto de los que modernamente llamaríamos "de moda" en su época.

Atendidas las nuevas versiones que presentamos de estas narraciones, hemos preferido cambiar, o más bien, modificar estos nombres a fin de darles mayor sentido, y así hemos variado la llamada "Eaha to ran Ariiki kete" (literalmente "Qué me importa el rey de la bolsa") por *"E áha to ra ariki kete mahúa i uta nei?"* Qué me importa el rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra?), que posee sentido literal y que equivale a la frase con que comienza el canto correspondiente. "Atua Matariri" no presenta problemas, pues, es el nombre del primer dios del cual se habla en el relato. "Ka ihi uiga", ha sido corregido y se le ha llamado *"Ka ihi uinga"*, verdadera pronunciación del término, error que se ha debido a la dificultad de la pronunciación del sonido "ng" y que con posterioridad a Thomson fue distinguido por los lingüistas estudiosos del idioma pascuense.

Por último debemos señalar que las versiones recogidas no contemplan, desgraciadamente todos los textos; ha quedado fuera de nuestro examen la relación "Apai", pues nuestro informante la ignoraba, mencionando que se trata de una tradición antigua que él no conoció.

Obispo, y sabido es que las tabletas recogidas por Jaussen fueron encontradas por los misioneros residentes en la isla y llevadas a Tahití por ellos en 1868, en tanto que Salmón sólo llegó a Rapa Nui años más tarde. Esta laguna en el relato de Hey se debe probablemente a la falta de ubicación en el tiempo lo que lo lleva a confundir los personajes.

2. NUEVAS VERSIONES

Durante el curso de nuestra labor de investigación realizada en Isla de Pascua en 1972, hemos logrado nuevas versiones de los relatos de Ure Vaeiko, las que hemos recogido como producto de la transmisión oral a través de las generaciones que se han sucedido desde 1886, año de la visita de Thomson a Rapa Nui. Ello nos ha motivado el presente estudio, ya que en efecto, aún es posible recoger buenas versiones, en ciertos casos en que la tradición se han mantenido más o menos completa, debido a que sobreviven algunos versados en ella todavía, y se facilita mayormente la labor si se tiene presente que prácticamente ha desaparecido en gran parte esa inmensa barrera que constituye el idioma, por lo que resulta mucho más simple comunicarse con el nativo en la actualidad que hace cien años. Quien ha sido nuestro principal informante en estas materias es un hombre llamado *Leonardo Pakarati Languitaki,* de sesenta y un años, dotado de una memoria excelente y conocedor de las tradiciones insulares. Los relatos que hemos anotado le han sido transmitidos, en su juventud, tanto por su padre, Nicolás Pakarati como por los ancianos Keremuti, Reva Hiva y Ure'a'o Viri, todos los cuales fueron contemporáneos de Ure Vaeiko, y que fallecieron con anterioridad a 1930, a edades avanzadas. Como puede apreciarse, las notas que hemos consignado provienen directamente de una segunda generación, por lo que es perfectamente plausible que se hayan mantenido en la forma fidedigna en que los presentamos, ya que no han sufrido aún los naturales desgastes y transformaciones ocasionadas por el transcurso del tiempo.

Leonardo Pakarati es hijo de *Nicolás Pakarti Ure Potahi,* (fallecido en 1927) conocido catequista de la isla, el cual tenía alrededor de treinta años al tiempo de la visita de Thomson y era uno de los hombres que mayormente conocían las tradiciones pascuanas, debido quizás a un espíritu innato de investigador y pensador (9) que lo destacó desde su juventud.

(9) Nicolás Pakarati no conoció a Thomson y viceversa, por lo que no hubo un contacto directo entre ellos, debido a que al momento del arribo del Paymaster a la isla, el primero no se encontraba en ella. En efecto, había viajado, en ese mismo año, en el mes de febrero, acompañando al P. Hyppolyte Roussel a Tahití, lugar en el cual permaneció hasta 1888, años dedicados a la prepa-

a) ATUA MATARIRI

— I —

Atua Matariri; ki ai Kiroto, kía Taporo, Kapu te Poporo.

Atúa Matariri, ki ai kiroto kía *Taporo,* kapú te *poporo.*

— II —

Ahimahima Marao; Ki ai Kiroto, Takihi Tupufema, Kapu te Kihi-Kehi.

Ahimahina Marao, ki ai *Kiroto,* kía *Takihi Tupuhenúa,* kapú te *Kihi-kihi.*

— III —

Aoevai; Ki ai Kiroto, Kava Kohe Koe Kapu te Koe.

Aoevai, ki ai kiroto kía *Kava Kohe-Kohe,* kapú te *kohe.*

— IV —

Matua Anua; Ki ai Kiroto, Kappipiri Haitau, Kapu te miro.

Matúa Anúa, ki ai kiroto kía *Pipiri Haita'u,* kapú te *miro.*

— V —

Augingieai; Ki ai Kiroto, Kia humutoti, Kapu te Maluta.

Angingieai, ki ai kiroto kía *Humutoki,* kapú te *mahute.*

— VI —

Hiti; Ki ai Kiroto, Kia Heta Kapu te Ti.

Hiti, ki ai kiroto kía he *Tá,* kapú te *ti.*

— VII —

Atura; Ki ai Kiroto, Katei, Kapu te Monku Uta.

Atura, ki ai kiroto kía te *Ei,* kapú te *moko uta.*

— VIII —

Ahan; Ki ai Kiroto, Vaha, Kapu te Tureme.

Ahani, ki ai kiroto kía *Vava,* kapú te *Tureme.*

— IX —

Ahekai; Ki ai Kiroto, Hepeue, Kapu te Mataa.

Ahekai, ki ai kiroto kía *Hepeúe,* kappú te mataa.

— X —

Viri Koue: Ki ai Kiroto, ariugarehe Uruharero, Kapu te Runa.

Viri Koue, ki ai kiroto kía *Aringarehe Uruharero,* kapú te *runa.*

— XI —

Atua Metúa; Ki ai Kiroto, Karirituna rai, Kapu te Miu.

Atúa Matúa, ki ai kiroto kía *Ririturarai,* kapú te *Niu.*

---

ración, y luego regresó a Pascua a bordo del "Angamos", buque en el que llegó Policarpo Toro a tomar posesión de la isla a nombre del Gobierno de Chile (Vid. Englert, 1964, págs. 66 - 67).

— XII —

Atua Metua; Ki ai Kiroto, Kite Vuhi o Atua, Kapu te Toromiro.	*Atúa Matúa,* ki ai kiroto kía *Vuhi Atúa,* kapú te *toromiro.*

— XIII —

Atua Metua; Ki ai Kiroto, Tapuha vaoatua, Kapu te Moana.	*Atúa Matúa,* ki ai kiroto kía *Tapuha Vao Atúa,* kapú te *moana.* (pasc. "vaikava te henúa").

— XIV —

A Heuru; Ki ai Kiroto, Hetomu, Kapu te Marikuru.	*A Heúru,* ki ai kiroto kía he *Tanu,* kapú te *marikuru.*

— XV —

T Taveke; Ki ai Kiroto, Pouhutuhututerevaimangaro, Kapu te Veke.	*A Taveke,* ki ai kiroto kía po *Hutuhutu Tere vai mangaro,* kapú te *veke.*

— XVI —

A Hahamea ;Ki ai Kiroto Hohio Kapu te Takure.	*A Hahamea,* ki ai kiroto kía *Kohio,* kapú te *Taka-ure.*

— XVII —

Aukia Ki ai Kiroto; Moremanga, Kapu te Ngarava.	*A Hukía,* ki ai kiroto kía *Moremanga,* kapú te *Karava.*

— XVIII —

Avia Moko; Ki ai Kiroto, Viatea, Kapu te Kena.	*A bi'e moko,* ki ai kiroto kía *Bi'e ea,* kapú te *Kena.*

— XIX —

Tereheue; ki ai Kiroto, Viaraupa, Kapu te Kaupa.	*Tereheúe,* ki ai kiroto kía *Bi'e Raupá,* kapú te *raupá.*

— XX —

A Heroe; Ki ai Kiroto, unhipura, Mapu te Ro.	*A he Roe,* ki ai kiroto kía *Uhi pura,* kapú te *roe.*

— XXI —

Tahatoi; Ki ai Kiroto, Kateapiairiroro, Kapu te To.	*Tahatai,* ki ai kiroto kía *Ka Teapí ai Roroa,* kapú te Toa.

— XXII —

Irapupue; ki ai Kiroto, Irakaka, Kapu te Pia.	*Irapupu'e,* ki ai kiroto kía *Irakaka,* kapú te *Pia.*

— XXIII —

Mangeongeo; Ki ai Kiroto, Herakiraki, Kapu te Kape.	*Mangeongeo,* ki ai kiroto kía he *Rake-rake,* kapú te *kape.*

— XXIV —

A Hen; Ki ai Kiroto Pana Kapu te Hue.	*A Heki,* ki ai kiroto kía *Pana, kapú* te *húe.*

— XXV —

Heima; Ki ai Kiroto Kairui Kairui-Hakamarui Kapu te raa.	*He Heima,* ki ai kiroto kía *Kai Ruirui Hakamarui,* kapu te *raa.*

— XXVI —

Huruan; Ki ai Kiroto Hiuaoio Kapu te Mea.	*Huru Anúa,* ki ai kiroto kía *Hoe a oía,* kapú te *moa.*

— XXVII —

A Hikua; Ki ai Kiroto Hiuaoioi Kapu te Uruara.	*A hi Kúa,* ki ai kiroto kía *Hiu a oi-oi,* kapu te uru *ara.*

— XXVIII —

Tingahae; Ki ai Kiroto Pararahikutea Kapu te Niuki.	*Tingahae,* ki ai kiroto kía *Pararara hi ku Tea,* kapú te *Niuhi.*

— XXIX —

A Hikue; Ki ai Kiroto Hiuaoioi Kapu te Tabraha.	*A Hi Ku,* ki ai kiroto kía *Hiu a oi-oi,* kapú te *Tabraha.*

— XXX —

Tikitehatu; Ki ai Kiroto Hihohihokiteturu Kapu te Paroko.	Hiho-hiho ki te Roto, Kapú te Paroko.

— XXXI —

Tikitehatu; Ki ai Kiroto Hiuapopoia Kapu te Hiuakuhara.	*Tiki te Hatu,* ki ai kiroto kía *Hinapopo'i,* kapu te *Hina Kauhara.*

— XXXII —

Tikitehatu; Ki ai Kiroto Maea Kapu te Heraherakitomea.	*Tiki te Hatu,* ki ai kiroto kía *Maea,* kapú te *Hera-hera kitomaea.*

— XXXIII —

Tikitehatu; Ki ai Kiroto Ruruatikitehatu Kapu te Teririkatea.	*Tiki te Hatu,* ki ai kiroto kía *Rurúa Tiki te Hatu,* kapú te *Teriri katea.*

— XXXIV —

Atimoterae; Mea a mura i hiki te alu mo tunu o te ita mo haugai it te ariiki.	*Atimo te ra'e,* mea i amora i hi ki te aru mo tunu o te ika mo hangai i te ariki.

— XXXV —

Takoua; Ki ai Kiroto Tukouo, Kapu te Poopoo.	*Takoúa,* ki ai kiroto kía *Tukouo,* kapú te *po'opo'o.*

— XXXVI —

E. Toto te Efi no Kino no naroko no ngaoreno no nga tokutokoruapapa.	E toto te ihi no kino no ngaroko no ngaorengo no nga toku tokorúa papa.

— XXXVII —

Epuoko te nuika no tupa iti no tupa nui.	E púoko te maíka no tupa iti no tupa nui.

— XXXVIII —

Uku Ki ai Kiroto, Karori Kapu te Ngaatu.	*Uku,* ki ai kiroto kía *Karori,* kapú te *ngaatu.*

— XXXIX —

Kuhikia Ki ai Kiroto Taurari Kapu te Ngaatu.	*Kuhikía,* ki ai kiroto kía *Taurari* kapú te *ngaatu.*

— XL —

Kuhikia Ki ai Kiroto Ruperoa Kapu te Turi.	*Kuhiría,* ki ai kiroto kía *Ruperoa* kapú te *Turi.*

— XLI —

Taaria ki ai Kiroto Taaria, Kapu te Taueehu.	*Taaría,* ki ai kiroto kía *Taaría,* kapú te *Taueehu.*

— XLII —

Haiuge Ki ai Kiroto Tatukuti, Kapu te Evea.	*Haiuge,* ki ai kiroto kía *Hatukuti* kapú te *Eve'a.*

— XLIII —

Pauroroko Ki ai Kiroto Hakukuti, Kapu te Taerongoveteve.	*Pat'uaroroko,* ki ai kiroto *Hakukuti kapú te Taerongo vete-vete.*

— XLIV —

Hiuitirerire Ki ai Kiroto Kanohotatataporo Kapu te Roporo.	*Hiuiti reri-reri,* ki ai kiroto kía *kanoho tatataporo,* kapú te *roporo.*

— XLV —

Numia a Tangaire Turuhirorero te toto o te o korare.	Numía a'Tangaíre turuhirorero te toto o te o kora'e.

— XLVI —

Kamau te Korare taratara te Korare.	Kama'u te kora'e tara-tara te kora'e.

— XLVII —

Turuki te Ua Maanau Manavai roa.	Turukí te u'a manau manavai roa.

— XLVIII —

Kaunuku raituahea anakihorou eaa e to e tua tanu to tana moko eaha Uaugai e to e ufi e Kumara.

Kaunuku raituahea anakihorou ¡eaa! e to e túa tanu to tana moko ehaá uahangai e to e uhi e kumara.

Transcritos ya los textos (10) tanto de Thomson como de Pakarati, estimamos conducente un análisis del más antiguo a la luz del que presentamos en esta oportunidad.

Es notable, en primer lugar, el sentido que adquiere la narración con el sólo ordenamiento de los términos, los cuales aparecen las más de las veces mal escritos, la puntuación mal ubicada, índice claro de que el texto ha de haber sido retocado por el norteamericano, luego de la traducción hecha por Salmón, ya que revela la mano de alguien que no entendía una palabra del idioma pascuano. En segundo término, de su sola lectura, se revela como de antigua data, esto es, como una leyenda de corte original, sin que aparezcan entremezcladas palabras tahitianas, de las cuales sólo encontramos dos: a) En la estrofa número 11, *"Atúa Metúa"*, cuyo equivalente en pascuense es *"Atúa Matúa"*, equivocación fácilmente comprensible y atribuible, a no dudarlo, a Salmón, que cambió una letra por otra; y b) En la estrofa 13, *"moana"*, término de origen tahitiano, y que en pascuense antiguo equivale a *"te vaikava te henúa"*, el que ha de haber sido cambiado igualmente por Salmón, o bien cabe la posibilidad de que ya a la época de la relación había sido introducido en Rapa Nui el término tahitiano "moana", y que, por tanto, fue usado directamente por Vaeiko, en reemplazo del original que era más largo.

Este texto fue conocido por Leonardo Pakarati de su padre Nicolá Pakarati, quien se lo enseñó a manera de una antigua leyenda que se transmitía de generación en generación.

(10) Para una mejor exposición hemos señalado en letra cursiva los nombres de los dioses y diosas que se unieron para crear una cosa determinada. De igual forma el nombre de ésta aparece en cursiva. Los asteriscos que aparecen en algunos casos frente a una frase indican el origen tahitiano de uno de los términos utilizados en ella, y que han sido destacados al final del relato.

VERSION TRADUCIDA

1.—Versión de Thomson	2.—Versión de Pakarati
— I —	
God Atua Matariri and Goddess Taporo produced thistle.	Dios de los ojos enojados que fecundizó el Taporo para crear el poporo.
— II —	
God Ahimahima Marao and goddess Takihi Tupufema produced rocks.	Dios de los peces que fecundizó a la callampa que crece en la tierra, naciendo así la callampa.
— III —	
God Aoevai and goddess Kava Kohekoe produced medicine.	Dios del agua que creó el olor del Kohe-kohe y nació así el kohe.
— IV —	
God Matua Anua and goddess Kappipiri Aaitan produced the Miro tree.	Madre de los árboles que juntó las figuras del ta'u y creó los árboles.
— V —	
God Augingieai and goddess Kia Humutoti produced the paper-mulberry tree.	Dios de la sequía que fecundizó la piedra dura y nació el mahute.
— VI —	
God Hiti and goddess Kia heta produced the tea plant.	Dios de los bordes que fecundizó la fibra y nació el Ti.
— VII —	
God Atura and goddess Katei produced bunch grass.	Dios de los gordos que fecundizó a los cantores y nació el mensajero.
— VIII —	
God Ahen and goddess Vaua produced fine grass.	Dios de las esperanzas que fecundizó las hendiduras y nació el Tureme.
— IX —	
God Agekai and goddess Hepeue produced obsidian.	Dios de los productos que fecundizó las minas y nació la obsidiana.

— X —

God Viri Koue and goddess Ariugarehe Uruharero produced the morning-glory plant.	Dios de las cosas que trepan que fecundizó los pétalos suaves de la enredadera y nació la runa.

XI —

God Atua Metua and goddess Kariritunaria produced cocoanuts.	Dios padre que fecundizó las cosas que ruedan y nació el cocotero.

— XII —

God Atua Metua and goddess Ki te Vuhi o Atua produced the toromiro tree.	Dios padre que fecundizó al aire libre del dios y creó el Toromiro.

— XIII —

God Atua Metua and goddess Tapuhavaoatua produced Hibiscus.	Dios padre que ideó separar los grupos de dioses y nació el mar.

— XIV —

God A Heuru and goddess Hetomu produced the blue leaf plant.	Dios de las plantas que fecundizó las plantaciones y nació el marikuru.

— XV —

God A Taveke and goddess Pohutuhututerevaimangaro produced the white ash.	Dios de los insectos, que fecundizó al *hutu-hutu* que corre en el agua dulce y nació el matapiojos.

— XVI —

God A Hahamea and goddess Hohio produced flies.	Dios del color amarillo, que fecundizó la putrefacción y nació la mosca.

— XVII —

God Aukia and goddess Moremanga prouced roaches.	Dios de los dolores que fecundizó la rama cortada y nació el refugio.

— XVIII —

God Avia Moko and goddess Viatea produced boobies.	Virgen mensajera que fecundizó a la virgen blanca y nació el *Kena*.

— XIX —

God Tereheue and goddess Viarapa produced leaves.	Dios de las cosas que se mueven, fecundizó a la virgen de las hojas y nacieron las hojas.

— XX —

God a Heroe and goddess Unhipura produced ants.	Dios de las hormigas que fecundizó las cosas que brillan y nació la hormiga.

— XXI —

God Tahatoi and goddess Kateapiairiroro produced sugar-cane.	Dios de la costa que creó los nuevos largos y creó la caña de azúcar

— XXII —

God Irapupue and goddess Irakaka produced arrowroot.	Dios de las masas que fecundizó las hojas secas y nació el *Pía.*

— XXIII —

God Mangeongeo and goddess Herakiraki produced yams.	Dios de la picazón, fecundizó las cosas agrias y nació el *Kape.*

— XXIV —

God Ahen and goddess Pana produced calabash.	Dios del orden que fecundizó el caos y nació el orden.

— XXV —

God Heima and Goddess Kairui-Hakamarui produced stars.	Dios de la corona que fecundizó las tinieblas y nació el sol.

— XXVI —

God Huruan and goddess Hiuaoioi produced fowls.	Madre del gallo que fecundizó a su igual y nació la gallina.

— XXVII —

God A Hikua and goddess Hiuaoioi produced vermilion.	Dios de los regalos, que creó a los viajeros y nacieron las reparticiones de regalos.

— XXVIII —

God Tingahae and goddess Pararahikutea produced sharks.	Dios del olor del pescado que fecundizó diferentes lugares abundantemente y nació el tiburón.

— XXIX —

God A Hikue and goddess Hiuaoioi produced porpoise.	Dios de los peces, fecundizó a los que van rápido y nació la ballena.

— XXX —

God Tikitehatu and goddess Hihohihokiteturu produced rock-fish.	Dios de lo útil que fecundizó al agua que corre de pozo en pozo y nació el *Paroko.*

— XXXI —

God Tikitehatu and goddess Hiuapopoia produced life.	Dios de lo útil que fecundizó la parte más profunda y nació la abundancia de pescados.

— XXXII —

God Tikitehatu and goddess Maea produced luck.	Dios de lo útil que fecundizó las piedras y nacieron los montones de piedras.

— XXXIII —

God Tikitehatu and goddess Ruruatikitehatu produced man.	Dios de lo útil que fecundizó la parte útil de lo peligroso y nacieron las cosas pequeñas y abundantes.

— XXXIV —

Atimoterae created brook-fish and stablished them as the chosen food of the gods.	Dios de las enseñanzas que se fue a pescar donde rompe la ola y pescó un *Mea* y con él hizo una comida para darle al rey.

— XXXV —

God Takoua and goddess Tukouo produced milkthistle.	*Takoua* que fecundizó a *Tukouo* y nació el *po'opo'o*.

— XXXVI —

E Toto discovered the sweet taste of the yam and made it the principal food of the people.	Hay que dañar a los malos cantores rebanándoles el cuello para que no formen más un conjunto.

— XXXVII —

Epuoko created the delicious banana food for the kings.	La cabeza del plátano es del hermano menor y del hermano mayor.

— XXXVIII —

God Uku and goddess Karori produced bullrushes.	En un comienzo se fecundizó al huerto y nació la totora.

— XXXIX —

God Kuhikia and goddess Taurari produced small birds.	*Kuhikia* que fecundizó lo húmedo y nació la totora.

— XL —

God Kuhikia and goddess Ruperoa produced seagulls.	*Kuhikia* que fecundizó a los que no entienden y nació el sordo.

— XLI —

God Taaria and goddess Taaria produced white gulls.	Dios de las diferencias que fecundizó la división de las cosas y nació el atardecer. ,

— XLII —

God Haiuge and goddess Hatukuti produced wind.	Dios que manda fecundizó las masas de aire y nació el viento.

— XLIII —

God Pauaroroko and goddess Hakukuti produced pain.	Dios infinito que fecundizó las plantas podadas y nació el flojo que no las deshoja.

— XLIV —

God Hiuitirerire and goddess Kanohotatataporo produced creeping vines.	Pequeño dios de los movimientos, fecundizó la podredumbre y nació lo bueno y lo malo.

— XLV —

Numia a Tankaire Turuhirorero was the founder of all things unpleasant and bad smells.	*Numía* hijo de *Tangaíre* ve correr sangre de la frente.

— XLVI y XLVII —

Turuki was thet first builder of rocks fences and barriers.	Hay que ir con la cabeza con espinas en la frente a decir el motivo de lo que piensa el profundo pozo.

— XLVIII —

Kuanuku created death by drowning, death in warfare, death by accidendt, and death by disease.	El grupo de atrás viene a avisar rápido ¡ayayai! de que está muerto y hay que sepultarlo con las cuatro lagartijas y hay que darle de comer ñame y camote (11).

En ambas traducciones transcritas existen profundas diferencias que naturalmente se deben a una distinta interpretación del relato. No pretendemos calificarlas sino simplemente exponerlas; sin embargo, estimamos necesarias ciertas explicaciones en lo que se refiere a la versión de *Pakarati*. En la traducción efectuada he-

(11) Hemos expresado en cursiva aquellas palabras que requieren una explicación posterior y que sigue al texto. Los asteriscos indican la existencia de frases que se aplican a continuación del relato.

mos seguido lo más fielmente a nuestro informante, apartándonos de la terminología utilizada por él solamente en aquellos casos en que hemos estimado preciso hacerlo para otorgar un sentido comprensible a la frase, pero ateniéndonos, en todas las circunstancias al pensamiento que nos ha transmitido.

El relato de *"Atua Matariri"* se refiere a la creación de las cosas y seres por ciertos dioses y diosas, o más bien por aquellos seres que existían en un principio y que al unirse fueron dando vida a los distintos organismos de la existencia. Es, pues, una leyenda acerca del origen del mundo y como tal contiene preceptos acerca de él, y que para la mentalidad del nativo tuvieron importancia, ya que constituyen —los distintos párrafos del texto— toda la experiencia de los escasos conocimientos que los aborígenes poseían a su alcance.

Por ello no puede extrañar la simplicidad de la relación que no se debe a confusiones del informante sino exclusivamente a las características propias de la misma.

En la primera estrofa, es preciso mencionar que el *proporo* es un fruto pequeño con propiedades medicinales que se da en el Rano Kao (Solanum forsteri) (12).

En el párrafo tercero, el *Kohe-Kohe* o simplemente *Kohe,* es una planta costera del género de las filicinas (13).

En el número cuatro, es necesario considerar que el *Ta'u* es una forma de escritura que se realizaba en madera, de lo que emanaría el sentido de la frase.

En el párrafo quinto, el *mahute* es un árbol de cuyas fibras se efectúan trajes y que crece en zonas pedregosas. (Broussonetia papyrifera) (14).

En el párrafo sexto se menciona el *Ti,* (Dacoena terminalis) que es un arbusto que se da en los cráteres. De allí que el párrafo se efiera a "los bordes" (15).

En el párrafo séptimo se expresa que el mensajero nació de la unión del dios de los gordos y de los cantores, significado que en los antiguos "Koro" o fiestas, era éste un individuo pertene-

(12) Englert, 1948; pág. 487; Fuentes, 1960, pág. 298.
(13) Englert, 1948; pág. 462; Fuentes, 1960, pág. 232.
(14) Englert, 1948; pág. 466; Fuentes, 1960, pág. 246.
(15) Englert, 1948; pág. 502; Fuentes, 1960, pág. 336.

ciente al grupo de cantores que se encargaba de buscar todas las cosas que faltaban e nla celebración (16).

En el número octavo, *Ahani* significa literalmente *ojalá,* y lo hemos traducido como *esperanza* que presenta mayor sentido.

En el número noveno, debe señalarse que la *runa* es en este caso, un tipo de enredadera, ya que está tomado como nombre propio y no como sustantivo, en cuyo caso su significado sería de "lo que está encima" (17).

En el párrafo décimotercero, el término *moana* según ya expresáramos debió ser cambiado por *"Vaikava te henúa"*; en esta frase si bien se ha cambiado la redacción, el sentido es el mismo: literalmente dice: *"Dios padre que fecundizó la separación de los grupos de dioses y nació el mar"*.

Párrafo décimocuarto: el *marikuru,* (Sapindus saponaria) es un arbusto de tipo pequeño observado primitivamente por Forster (18).

Párrafo décimoquinto: El *hutu hutu,* es un tipo de insecto en estado de larva (19).

En el párrafo décimocéptimo, dice literalmente: *Dios de los dolores que fecundizó la rama triste* (o cortada) *y nació la cueva pequeña* (Karava). De acuerdo a las explicaciones de Pakarati lo hemos traducido en la forma que aparece en el texto.

Párrafo décimoctavo: el *Kena* es un pájaro marino de pecho blanco, alas negras y pico amarillo (20). (Sula dactylatra subsp).

Párrafo vigésimosegundo: el *Pía,* (Tacca pinnatifida) es una planta de cuya raíz se extrae un líquido blanco; es muy semejante al algodón (21).

Párrafo vigésimotercero: el *Kape,* variedad venenosa del taro, que produce picazón (22).

Párrafo vigísimoséptimo: literalmente expresa: *Dios de los*

(16) Vid. supra, pág. 19.
(17) Englert, 1948; pág. 496.
(18) Englert, 1948, pág. 469; Fuentes, 1960, pág. 254.
(19) Según explicación del informante Pakarati.
(20) Englert, 1948, pág. 460; Fuentes, 1960, pág. 226; Gaete, 1972, p. XXI. Métraux, 1971, pág. 18.
(21) Fuentes, 1960, pág. 292.
(22) Fuentes, 1960, pág. 330; además, explicación del informante Pakarati.

regalos que fecundizó a las personas que van apuradas por los caminos y nació la repartición de regalos.

Párrafo vigésimonoveno: en él figura literalmente la frase expresada debido a que en ella tiene más sentido que en el párrafo vigesimoséptimo. En homenaje al ordenamiento de la estrofa hemos variado los términos, aún cuando el significado en pascuano es el mismo.

Estrofa trigésima: el *Paroko* es un pequeño pez que se utiliza como carnada (23).

Estrofa trigésimocuarta: El *Mea* es un pez de tonos rosados y azul, rayado (24).

Estrofa trigésimo quinta: El *po'opo'o,* (Caranx cheilio) es un pez que se produce en las costas de la isla, no muy grande y de tono oscuro. En esta estrofa nuestro informante fue incapaz de traducir los términos *Takoua* y *Tokouo,* de los cuales solamente señaló que correspondían a dioses marinos, pero que, como nombres propios, eran intraducibles.

Estrofa trigésimosexta: Los *conjuntos* eran grupos de personas que efectuaban representaciones en los *"koro"* o fiestas; es a ellos a quienes se refiere este verso.

Estrofa trigésimoctava: El término *Uku,* correspondiente a la denominación del dios, es literalmente traducible por *"gemido de guagua".*

Estrofa cuadragésima: la voz *"Turi"* tiene en este caso la significación de *sordo,* en oposición a la voz corriente: *rodilla, articulación.*

Estrofas cuadragésimo quinta a cuadragésimoctava: Estas relaciones hechas al final del texto son de suyo curiosas, pues al parecer no dicen relación con el mismo sino que forman frases aisladas independientes, pertenecientes, tal vez a restos de un cántido diferente a "Atúa Matariri".

(23) Explicación de Pakarati.
(24) Explicación de Pakarati.

b) E AHA TO RA ARIKI KETE MAHUA I UTA NEI?

Texto de Thomson:

Eaha to ran ariiki kete
mahúa i uta nei?
E tupu tomo a mata mea e
rangi ran e tuatea to ran
ariiki kete mahúa i uta nei.
Ane rato mani rato karata
te tuatea, karata te
rangi ran karata te pupuna.

Eaha to ran ariiki kete
mahua i uta nei?
E ura e poopoo e koiro e
nohoe e to ran ariiki kete
mahúa i uta nei.
Ane rato mani rata karata
te ura ki kara te poopoo e
nehe e riku e kavakava atu.

Eaha to ran ariiki
kete mahua i uta nei?
E nehe e riku e kava
atua to ran ariiki
kete mahua i uta nei.
Ane rato mani rata
karata te nehe karata
riku karata rain kava
atua.

Eaha to ran ariiki
kete mahua i uta nei?
E a hao nei e kahi e
atu e ature.
Ane rato mani rata
karata te kahi kaharta
ahi rarata te ature ane rato.

Eaha to ran ariiki
kete mahua i uta nei?
Eufi e tra e kumaro to
ran ariiki kete mahua i
uta nei.
Ane rato karata te ufi
kumara toa e mahua i uta
nei, ane rato maru.

Texto de Pakarati:

— 1 —

E áha to ra ariki kete mahúa i
uta nei?
E tupu tomo a mata mea e rangi
ra e tua tea to ra ariki kete
mahúa i uta nei.
Ani ra to mani rata karata te
tua tea, karata te rangi ra
karata te pupuna.

— 2 —

E áha to ra arii kete mahúa i
uta nei?
E ura, e po'opo'o, e koíro, e
nohu é to ra ariki kete mahúa
i uta nei.
Ani ra to mani rata karata te
ura, karata te po'opo'o, e te
nohu e te riku e kava-kava atúa.

— 3 —

E áha to ra ariki kete mahúa i
uta nei?
E nehe, e riku e kava atúa to
ra ariki kete mahúa i uta nei.

Ani ra to mani rata karata te
nehe, karata te riku, karata
vai kava atúa.

— 4 —

E áha to ra ariki kete mahúa i
uta nei?
E'hao nei, e kahi nei, e hatu
nei, a ature nei.
Ani ra to mani rata karata te
kahi hakarata kahakararata te
ature ani ra to.

— 5 —

E áha to ra ariki kete mahúa i
uta nei?
E uhi, e taro, e kumara to ra
ariki kete mahúa i uta nei.

Ani ra to karata te uhi, kumara,
toa é mohúa i uta nei, ani ra
to mava.

— 6 —

Eaha to ran ariiki
kete mahua i uta nei?
E honu e kea e pane te
ran ariiki kete mahua
i uta nei.
Ane rato karata te honu
te kea te pane.

E áha to ra ariki kete mahúa i
uta nei?
E honu, e kea, e pane to ra ariki
kete mahúa i uta nei.

Ani ra to karata te honu, te kea,
te pane.

— 7 —

Eaha to ran ariiki
kete mahua i uta nei?
E hetu e range e han e
na e raa e mahúa te
ran ariiki kete mahua i
irunga nei.
Ane rato karata te rangi
e hon e na e raa e mahua.

E áha to ra ariki kete mahúa i
uta nei?
E hotu, e rangi, e hanga é na
e raa é mahúa to te raá ariki
kete mahúa i irunga nei.

Ani ra to karata te rangi, e ho,
e na, e raá, e mahúa.

— 8 —

Eaha te ran ariiki
kete mahua i ua nei?
E anuga nei karata te
hehun rangi han na raa
mahua.
Ane rato karata te
hehuu rangi han na raa
mahúa.

E áha to ra ariki kete mahúa i
uta nei?
E amúa nei, karata te heho rangi
hanga raá, mahúa.

Ani ra to karata te hehuu rangi
hanga raá, mahúa.

— 9 —

Eaha to ran ariiki
kete mahua i uta nei?
E ariiki e tapairu to
ran ariiki kete mahua
i mua nei.
Ane rato karata to
ariiki te tapairu.

E áha to ran ariki kete mahúa i
uta nei?
E ariki e tapairu to te ra ariki
kete mahúa i múa nei.

Ani ra to karata to ariki te
tapairu.

— 10 —

Eaha to ran ariiki
kete mahua i uta nei?
E oi e potupotu e
ugarara e hata to ran
ariiki kete mahua i
uta nei.
Ane rato karata main
rata e oi e potupotu
e ugarara e hata to
ran ariiki kete mahua
i uta nei.

E áha to ra ariki kete mahúa i
uta nei?
e o'i-o'i, e potu-potu, e
ngarara, e hata, to ra ariki kete
mahúa i uta nei.

Ani ra to karata mai rata e o'i-o'i,
e potu potu, e ngarara, e hata,
to ra ariki kete mahúa i uta nei.

El texto de la presente narración, fue dado a conocer a Pakarati, por su padre Nicolás, a propósito de las fiestas o "koro" que se celebraban en el lugar denominado "Te miro o'one". En verdad, más que una leyenda, el texto de *E áha to ra ariki kete mahúa i uta nei?,* se refiere a los cánticos efectuados durante la celebración de un "koro". En general éstos se caracterizaban por ser fiestas de gran significación y a la cual asistían muchos invitados. En ella a más de repartirse alimentos, se cantaba, asistiendo un conjunto especializado en actuación, los cuales utilizaban un relato preparado con anterioridad a la fiesta, el cual deban a conocer durante su actuación. Todos los rituales del *Koro* eran dirigidos por un *hatu* (especie de Director del canto) el cual dirigía la representación a la manera de una obra teatral actual.

De esta manera, era el *Hatu* quien efectuaba la consabida pregunta, y los cantores quienes respondían. Estimado de tal forma el relato adquiere bastante sentido, agregado a lo cual debe tenerse presente que la representación era simbólica y con disfraces semejando la narración; de allí que las frases tengan un sentido netamente figurativo (25).

VERSION TRADUCIDA

1. Versión de Thomson.	2. Versión de Pakarati.
— a —	
What power has the Great King on the land? He has power to make the plants grow and to change the sky to different colors. All hail the power of the Great King who makes us lenient to the young plants, to admire the skies of different colors, and to behold the clouds that rise.	¿Qué me importa el rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra? Hizo crecer todas las cosas y se notan maduras. Les anuncio que tras de mí vienen los colores blancos de mi rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra. Hoy mis manos acarician para que sepan que detrás de mí vienen los regalos, para que me conozcan y se llenen la boca.
— b —	
What power has the Great King on the land?	¿Qué me importa el rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra?

(25) Vid. Métraux, 1971, pág. 347; Englert, 1948, pág. 299.

He has the power to create
the lobsters, white-bait,
eels, ape-fish, and every-
thing in the sea.
All sail the power of the
Great King who gives us
the knowledge of how to
catch the lobsters,
white-bait, eels, ape-fish,
and all marine animals.

La langosta, el *po'opo'o,* el *koiro,*
el *nohu* son del rey de la bolsa
desconocido aquí en la tierra.
Hoy mis manos acarician la
langosta, acarician al po'opo'o,
al nohu y a la *plantas que crecen*
entre las piedras del mar.

— c —

What power has the Great
King on the land?
He has the power to produce
the forms, creeping plants, grass,
bushes, and all vegetation.
All hail the power of the
Great King who has taught us
to love the ferns, creeping-
plants, and all green things.

¿Qué me importa el rey de la bolsa
desconocido aquí en la tierra?
El olor del pescado, el de las
cosas que crecen en el mar, y
el de todas las demás cosas son del
rey de la bolsa desconocido
aquí en la tierra.
Hoy mis manos acarician el olor
del pescado, acarician el olor
de las cosas que crecen en el
mar, acarician el de las demás
cosas del mar.

— d —

What power has the Great
king over the sea?
He has the power to
create the mighty fish
that swim in the deep
water.
All haily the power of
the Great King who has
given us the strength
and skill to catch the
fish of the mighty deop.

Qué me importa el rey de la bolsa
desconocido aquí en la tierra.
El planta camotes, pesca atunes,
los lleva a la fiesta y *ature*
también.
Hoy mis manos acarician para que
me conozcan el kahi, y hago cariño
al *ature* hoy con mis manos.

— e —

What power has the Great
King on the land?
He has the power to produce
the yams, potatoes,
and sugar-cane.
All hail the power of the
Great King who enables us
to use as food yams, potatoes,
and sugar-cane.

¿Qué me importa el rey de la
bolsa desconocido aquí en la
tierra?
El ñame, el taro y el camote
son del rey de la bolsa desconocido
aquí en la tierra.
Hoy mis manos acarician, para
que me conozcan, al ñame, el
camote y a la caña de azúcar, que
crecen aquí en la tierra, con
ambas manos.

— f —

What power has the Great King on the land?
He has the power to clothe the turtles in hard shell, the fish with scales, and protects every living thing.
All hail the power of the Great Kink who enables us to overcame the defense of the turtles, fish, and all reptiles.

¿Qué me importa el rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra?
La tortuga, el pez que se infla, y los tollos son del rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra.
Hoy mis manos acarician la tor tuga, el pez que se infla y los tollos.

— g —

What power has the Great King in the universe?
He has the power to create the stars, the clouds, the dew, the rain, the sun, and the moon.
All hail the power of the Great King who enables us to appreciate the blessings of the bright stars, the lowering clouds, the gentle dew, the falling rain, and the light of the sun and moon.

¿Qué me importa el rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra?
La fruta crece. Avisa a los que quieren en este día, a los que no saben que es el día del rey desconocido encima de la tierra.
Hoy mis manos acarician, para que me conozcan, a los que avisan, a los que buscan hoy fruta, y a los desconocidos.

— h —

What power has the Great King upon the land?
He has the power to populate the earth, to create both kings and subjects.
All hail the power of the Great King who has created the human beings, given authority to kings, and created loyal subjects.

¿Qué me importa el rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra?
¡Para adelante! tócame para que sepas lo que vienes a buscar, dime lo que quieres hoy día, desconocido.
Hoy mis manos acarician, para que me conozcan, a los que están enojados; avisa que quieren hoy, desconocido.

— i —

What power has the Great King upon the land?
He has the power to create maggots, flies, worms, fleas, and all creepjing and flying insects.
All hail the power of the Great King who enables us to withstand the attacks

¿Qué me importa el rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra?
El rey y el bonito vestido que pertenece al rey de la bolsa, desconocido, se presenta frente a su pueblo.
Hoy mis manos acarician para conocerlo, el bonito vestido del rey.

of the maggots, fiels,
worms, fleas, and all manner
of insects.

— j —

What power has the Great
King?
All hail the unlimited
power of the Great King.

¿Qué me importa el rey de la bolsa
desconocido aquí en la tierra?
El *o'i-o'i,* el *potu-potu,* el *ngarara*
y el *hata* son del rey de la bolsa
desconocido aquí en la tierra.
Hoy mis manos acarician para que
me conozcan al o'i-o'i, al potu-potu,
al ngarara y al hata que son
del rey de la bolsa desconocido
aquí en la tierra.

La frase *E áha to ra ariki kete mahúa i uta nei,* que hemos traducido en la forma expresada en el texto, puede traducirse igualmente, y con similares propiedades por "qué está haciendo el rey de la bolsa desconocido aquí en la tierra", con la cual incluso se gana en sentido narrativo. Hemos utilizado la primera forma, pese a todo, por ser la primera que nos dio a conocer nuestro informante, y que estimamos más literal.

En la estrofa segunda se dan a conocer una serie de nombres de peces, algunos de los cuales ya hemos citado al explicar la relación de *Atúa Matariri.* Importancia revisten las llamadas "*kava-kava atúa*", que son plantitas que crecen entre las piedras del mar, y que como tales las hemos traducido (26).

Por otra parte, en la estrofa cuarta, se menciona el *ature,* pez pequeño muy sabroso, no identificado (27).

Finalmente en la estrofa final se menciona el *o'i-o'i,* o larva de la mosca, el *potu-potu,* cierto tipo de gusanos, el *ngarara* y el *hata,* variedad de hormiga la primera, y una variedad de baratas, la segunda.

La diferencia entre ambos textos traducidos salta a la vista; mientras Thomson atribuye cualidades de *Gran Rey* a aquel que juega el principal rol en el canto, y que en tal calidad, gracias al poder —diríamos, siguiendo la terminología pascuana actual

(26) Citado por Leonardo Pakarati.
(27) Fuentes, 1960, pág. 168; Englert, 1948, pág. 425.

"mana"— está capacitado para crear todo aquello que describe a través del relato, para nosotros, en cambio no es más que una representación en la cual *el rey de la bolsa* —término con el que se designa al personaje principal que aparece con un bonito vestido— es el sujeto encargado de entregar los regalos alimenticios que se reparten en el *"koro"*; para ello se emplean una serie de formulismos destinados a otorgar solemnidad a la fiesta: tal es el sentido del canto.

c) KA IHI UINGA

Texto de Thomson:	Texto de Pakarati:
	— 1 —
Ka ihi uiga te ki ati aué te poki é Ite maki tana, rii te hiva ina Ka ihi uiga mai.	Ka ihi uinga te ki ati aué te poki é I te maki tana riva te hiva ina Ka ihi uinga mai.
	— 2 —
Ka ihi uiga te ki ati Aué te poki é Ite maki tana, houiti ina Ka ihi uiga mao mai.	Ka ihi uinga te ki ati aué te poki é Ite maki tana hoiti ina. Ka ihi uinga moai mai.
	— 3 —
Ta aué rai é Ha imu, poki é Viviri rai, inage o I ruga i Te papare hinua Viviri rai inage o.	Ha imu, poki é Ta aué rai é viviri rai ina kai ngeo I runga i Te papare henúa viviri rai ina kai ngoe.
	— 4 —
Haki é Avanihua ki tagu atu. aune pokié Ava rai Ava mata Ina hiva auwe poki é Ite renia o parapa moni Auwe poki é.	Hoki é Ava henúa ki tangu atu Aué poki é Ava rae Ama mata ina hiva aué poki é Ite reni o parata móni Aué poki é.

La presente relación es más que una leyenda, una canción, que fue dada a conocer a nuestro informante por su propio padre, *Nicolás Pakarati,* y por los ancianos *Keremuti, Reva Hiva* y Ure'a'o Viri.

VERSION TRADUCIDA

1. Texto de Thomson:	2. Texto de Pakarati:
— 1 —	
The sail of my daughter, Never broken by the force [of foreign clans! The sail of my daughter, Unbroken by the conspirancy [of Honiti!	¡Qué pena! busco al niño que está en peligro El motivo de su amor de Hiva no está. ¡Qué pena!
— 2 —	
Ever victorious in all her [fights She could not be enticed to [drink poison waters	¡Qué pena! busco al niño que está en peligro el motivo es que mi amiga no está.
— 3 —	
In the cup of obsidian glass. Can my sorrow ever be [appeased Wile we are divided by the [mighty seas? Oh my daughter, oh my daughter!	¡Qué pena! si pudiera volver le daría este vaso a mi niño; Si yo estuviera en el cielo y me cayera del cielo no me importaría, encima del fondo de la tierra, si cayera, no me importaría.
— 4 —	
It is a vast and watery road Over wich I look toward the horizon, My daughter, oh my daughter! I'll swim over the deep to meet you, My daughter, oh my daughter!	Me devuelvo a la zanja de la tierra para sepultar ¡Ayayai! a mi niño. Ahí está en la zanja. Desde la zanja, con sus ojos, no ve Hiva, ¡Ayayai! Mi niño. Si estuviera vivo tendría un trabajo para ganar plata. ¡Ayayai mi niño!

El nombre de esta canción no dice realmente nada. *Ka ihi uinga* literalmente significa *"Qué pena, busco"*, lo que naturalmente carece de sentido; tal vez habría sido más comprensible haberla llamado simplemente *"Ka ihi"* (que pena) o bien, *"Ka ihi, uinga te ki ati, aué te poki é"* (Qué pena, busco al niño que

está en peligro). Todo esto nos indica una vez más el escaso sentido de comprensión que acompañó a Thomson en sus traducciones, y se ve a las claras que fue Salmón y no él quien se encargó de los textos.

El término *"Hiva"* que se utiliza está tomado al parecer en el sentido extranjero, más que de persona proveniente del legendario lugar del mismo nombre del cual —expresa la tradición— provenía el rey Hotu Matú'a y su gente.

Llama profundamente la atención el empleo de una palabra de adaptación moderna y que proviene de la lengua inglesa, cual es *"moni"* (dinero, plata) = *money,* la cual nos lleva a considerar este canto como contemporáneo de Ure Vaeiko, y en caso alguno podemos admitir la hipótesis que plantea Thomson de que esta es una antigua canción, que supuestamente proviene del tiempo en que los primeros inmigrantes arribaron a la isla (28). Más adelante insistiremos al respecto, por la importancia que adquiere la presente situación para dilucidar la incógnita de las tabletas de recitación a las cuales supuestamente pertenecen estas relaciones.

d) ATE RENKA HAKA'OU ITE POHERAA

— 1 —

Texto de Thomson:

Ka tagi, Renga-a-manu
—hakaopa;
Chiu runarame a ita metúa.
Ka ketu te nairo hihi
—O te hoa!
Eaha ton tiena -e te hoa-e!

Texto de Pakarati:

Katangi e renga a' Manu Hakaopo,
é!
Ka uru te rama a ita metúa, eeé!
Ka ketu te miro hihi o te hoa, eeé!
E áha to'u taína e te hoa é!

— 2 —

Ita haga ta poapatu
—O te hoa!
Kahii te riva forani
—O te hoa- e!
Auwe ka tagi ati -u- a-
iti iti.
Eha ton tiena - e te hoa -e.

Ite hanga tapo patu o te hoa é!
Ka hihi te reva farani o te hoa é!
Aué katangi te ate u'a iti iti, é!
E áha to'u taína e te hoa, é!

(28) Thomson, 1889, pág. 525.

— 3 —

Ta hi tiena ita have.	Te tahi taína ite hare
Horoa ita have.	*I a vai* ite hare
Horoa moni e fahiti;	I a vai ite moni é!
Ita ori miro;	*Mo ite* ite ori, ite miro
Ana piri atu;	Anga piri atu,
Ana piri atu;	Anga piri atu,
Ana taga atu.	Mo tanga átu, é!

La presente es una canción y no la relación de una leyenda antigua; su nombre es el que se indica en el encabezamiento, mas existe involucrado en él un término de origen tahítiano, cual es *Poheraa;* no hemos querido modificarlo para no cambiar esta frase ya tan conocida. Sin embargo, en pascuense estricto el verdadero nombre de la canción debió ser: *"Ate renga hakao'u kite matenga hanga"*, ya que el término en cuestión es traducible por esta última frase.

La cantidad de palabras tahítianas en el texto nos lleva a pensar que se trata de una canción bastante moderna (la estimamos de la misma época de Vaeiko), mencionándose incluso la bandera francesa (*Te reva farani*); por otra parte se requirió de un cierto contacto con Tahíti para adquirir ciertas palabras, que de lo contrario habrían sido mencionadas en pascuano. Hemos reemplazado esos términos por sus correspondientes del idioma aborigen. Son ellos: *Horoa* (entregar; entrega) = (pasc.) *I a vai; Fahiti* (para saber, para conocer) = (pasc.) *Mo ite.*

VERSION TRADUCIDA

1. Texto de Thomson:	2. Texto de Pakarati:

— 1 —

Who is sorrowing?	*"Mujer bonita hasta la muerte"*
It is Renga-a-manu Hakopa!	Le hago un canto a la bonita
A red branch descended from her father.	hija de *Manu Hakaopo,* que entró con una antorcha y vio que no tenía a sus padres.
Open thine eyelids, my true love.	Viene en un barco amarrado el amigo.
Where is your brother, my love?	¿Qué están haciendo sus hermanos, amigo?

— 2 —

At the feast in the Bay of
Salutation
We will meet under the
feathers of your clan.
She has long been yearning
after you.
Send your brother as a mediator
of love between us.

En la bahía se saca el sombrero
el amigo.
Amarrada está la bandera francesa,
amiga.
¡Ay! Canto mi canción; el motivo
es muy pequeño.
¿Qué están haciendo sus hermanos,
amigo?

— 3 —

Your brother who is now at
the house of my father.
O, where is the messenger of
love between us?
When the feast of drift-
wood is conmemorated.
There we will meet in loving
embrace.

Unos hermanos están en sus casas.
Entrega la casa,
entrega la plata para saber
qué vas a hacer en la fiesta
del barco;
Ahí lo encuentro a Ud.,
está marcado y no puedo olvidarlo.

El término "*Manu Hakaopo*" con que comienza la canción es un nombre propio que literalmente significa = pájaro —huye corriendo, rápido).

Esta relación se refiere a la hija de Manu Hakaopo, y a sus tribulaciones. En la última parte se refiere a la fiesta o "*koro*" del barco, que se celebraba en el lugar llamado *To Miro O'one* (que queda al lado del camino de Te puku ma Háa, que conduce a Vaitea desde Hanga Roa) que es un lugar en forma de buque y con un hueco para clavar el mástil (29).

Por último señalaremos que esta canción la aprendió nuestro informante de su padre Nicolás Pakarati.

(29) Información de Pakarati; Englert, 1948, pág. 301.

3.—EVALUACION DE LOS TEXTOS RELATADOS A THOMSON Y SU RELACION CON LAS "KOHAU RONGORONGO"

Con las versiones que hemos presentado, queda plenamente demostrada la inexactitud de los textos logrados por el Paymaster Thomson, error que, a nuestro juicio, se debe principalmente a la actuación que le cupo a Alejandro Salmón en la recopilación y traducción de ellos. Al respecto es preciso tener muy presente que Salmón era tahitiano, y en caso alguno un erudito, con lo que, obviamente, sus bonos bajan considerablemente, a lo que debe sumarse que el anciano Vaeiko hizo una relación, a través de cuyo desarrollo fue preciso ir copiando lo que él hablaba; por otra parte, Salmón no era tampoco pascuense, por lo que no dominaba totalmente el idioma. Sumadas ambas dificultades, no podía esperarse mejor resultado, y es obvio, que tenían que sobrevenir equivocaciones y errores en la escritura como los que hemos comprobado. Por último, no podía exigirse del tahitiano un dominio total de ambos idiomas —pascuense e inglés— como para efectuar interpretaciones y traducciones de un idioma al otro, razón por la cual los textos ingleses presentados por el americano no dicen casi relación con el contenido de los mismos.

La real importancia de estas interpretaciones no cae, sin embargo, en el puro campo del eruditismo científico, sino que involucra una razón práctica: la relación que pueden o no guardar los relatos transcritos con las tabletas a los cuales los asignó el Paymaster norteamericano.

Como primera premisa debemos tener presente que cada texto corresponda a una tablilla parlante: *"Apai"*, *"Atúa Matariri"*, *"E áha to ra ariki kete mahúa i uta nei?"*, *"Ka ihi uinga"*, *"Ate renga Haka'ou ite poheraa"*, cuyas fotografías, por otra parte, se agregan al libro de Thomson, siendo ellas las mismas que exhibiera al anciano nativo que efectuó la relación. Esta es nuestra hipótesis de trabajo y a través de ella desarrollaremos nuestro estudio.

Hemos insistido anteriormente que en la relación *"Ka ihi uinga"*, (estrofa cuarta) se emplea el término *"moni"*, degeneración de su equivalente inglés *"money"* (30); y que en la *"Ate*

(30) Fuentes, 1960, pág. 265.

renga haka'ou ite poheraa", se utilizan términos tahitianos: *"Poheraa"* = *"kite matenga hanga"* (pasc.); *Horoa* = *"I a vai"* (pasc.); *Fahiti* = *Mo ite* (pasc.), llegándose incluso (estrofa segunda) a mencionar la bandera francesa.

Estas consideraciones conducen en forma natural a concluir que ambos relatos no pueden haber tenido demasiada antigüedad al tiempo de Vaeiko, ya que los contactos permanentes de los nativos con otros lugares —entre ellos Tahití— o con otras personas —extranjeros—, sólo tuvieron lugar pocos años antes, con la llegada de los misioneros franceses en 1864. Es posible estimar también que aquellos aborígenes que fueran repatriados en esa época, luego de haber sido conducidos como esclavos al Perú, y que permanecieron algún tiempo en Papeete, adquirieron los suficientes contactos culturales como para crear canciones como las presentes. Este es un fenómeno perfectamente explicable y que nos conduce a la inequívoca afirmación de que el origen de ambos cantos se remonta a esa época.

Si se crearon en ese tiempo, es imposible pensar que la relación que ellos puedan guardar con sus correspondientes tablillas parlantes, pueda haber ido más lejos, de lo cual se desprenden dos hipótesis: a) las tablillas fueron escritas o grabadas en ese tiempo (antes de 1870) o bien, b) los cantos no dicen relación alguna con ellas. De ambas, la más lógica es la segunda, ya que luego de los *"raids"* peruanos desaparecieron los últimos vestigios de la antigua cultura insular, resultando imposible haber *"escrito"* las tablillas luego de esos acontecimientos. Además, ambas tabletas fueron entregadas al Obispo de Axieri alrededor de 1870, y ya su estado era de deterioro, lo cual revela una cierta antigüedad de la madera. Esto nos lleva a afirmar la segunda posibilidad.

Queda así demostrada la ninguna relación que existe entre los cánticos y las tablillas grabadas correspondientes, y que el error en que ha incurrido Thomson se debe fundamentalmente, a nuestro modo de pensar, al engaño de que fue víctima por parte del viejo Vaeiko, el cual pretendiendo leer los textos relató —en el presente caso— un par de canciones modernas a su época.

No tiene tampoco valor alguno la afirmación que efectúa el norteamericano al hacer la traducción de la *"Ka ihi uinga"* de que "sea esta una antigua canción y que supuestamente se relaciona con el tiempo en que los primeros habitantes llegaron a la isla",

pues ella es gratuita y se apoyaría, principalmente, en las afirmaciones engañosas de Vaeiko.

Demostrada esta primera premisa, es preciso ocuparse de las restantes relaciones: *"Apai"*, *"Atúa Matariri"* y *"E áha to ra ariki kete mahúa i uta nei?"*, las cuales son, al menos teóricamente leyendas con cierta antigüedad, y que se remontan a tiempos anteriores a la llegada de las misiones. Así consideradas podrían perfectamente constituir el texto de las correspondientes "rongorongo", si no mediaran algunas muy buenas razones que, por el contrario, permiten desestimarlas totalmente y otorgarles sólo una valoración en cuanto a tradiciones, mas no en relación con las tablillas.

a) *Consideraciones acerca del relato de Vaeiko.* Cuando el anciano procedió a efectuar los relatos al norteamericano, según las propias afirmaciones de este último, fue evidente que él no estaba leyendo los caracteres, y que incluso, cuando se cambió una fotografía por otra, continuó leyendo, o más bien relatando las mismas historias sin que descubriera el cambio (31). Por último, Vaeiko explicó que el actual valor y significado de los signos había sido olvidado, pero que las tabletas eran reconocidas por sus ininconfundibles figuras, y que así como una persona podía reconocer un libro escrito en idioma extranjero y estar perfectamente seguro de su contenido, sin que fuera capaz de leerlo, lo mismo ocurría en su caso. Naturalmente que este es un punto sobre el cual es necesario reflexionar, ya que con sus palabras el propio informante reconoce que su versión no es una lectura sino la utilización de las fotografías como una forma de recordar su contenido; es lo que se ha dado en llamar un sistema de interpretación mnemónica. Por lo demás no son necesarias las afirmaciones anteriores para llegar a idéntica conclusión, puesto que el estado general de conservación de las "rongorongo", especialmente de *Atúa Matariri* y de *E áha to rax ariki kete mahúa i uta nei?*, no permiten ver a simple mirada todos los caracteres originales que las constituían, fundamentalmente la segunda que aparece borrada a grandes tramos; si se hubieran leído, necesariamente el texto habría sido incompleto, lo que hemos visto que no ocurre. De aquí que esté totalmente claro que solamente fueron utilizadas como un medio recordatorio.

(31) Thomson, 1889, pág. 516.

Si estimamos válida esta última premisa, se nos abren dos caminos: Que aún siendo usadas para recordar una leyenda, el relator haya informado el verdadero texto correspondiente a la tablilla, o bien, que haya narrado simplemente una tradición, pero sin que ella sea necesariamente la que *efectivamente corresponda* a la tableta a la cual se asimiló. Para determinar cuál hipótesis es la válida, es preciso recurrir a algunos aspectos previos. En primer término, se ha dicho que el anciano nativo era un hombre que pasaba por haber sido iniciado en el arte de la lectura de los jeroglíficos antes de la llegada de los peruanos (Thomson), consideración que estimamos falsa, atendidas las investigaciones, que ya en 1923 efectuara el distinguido profesor Macmillan Brown, quien nos ha legado informaciones detalladas acerca de Ure Vaeiko, el cual, según lo expresado por Juan Tepano (y que más tarde fuera auxiliar de Métraux) a Brown, fue conocido solamente como un sirviente del rey Ngaara —aquel rey que según la tradición se distinguió por ser uno de los más famosos máoris del siglo 19 (32)— de lo que se concluye la imposibilidad absoluta de que hubiese sido un *máori rongorongo* (esto es, un iniciado en el arte de leer las tabletas) ya que si así hubiese sido, este arte no se habría perdido por cuanto esta persona lo habría trasmitido a sus descendientes, parientes o amigos cercanos. Se da el caso que Vaeiko, luego de informar a Thomson se hundió en el olvido y nadie aprendió el arte solo "conocido" —en ese momento— por él. Por otra parte si solamente fue un sirviente del rey, es muy poco probable que le hubiese estado permitido conocer el arte de los glifos, el cual estaba reservado a cierta clase de personas: los "*máori*". Lo más probable es que, en alguna oportunidad en su juventud haya visto y escuchado la forma y texto de los cantos, circunstancias que fueron retenidas en su memoria, y que al paso del tiempo fueron olvidadas poco a poco. Es muy poco posible, en cualquier caso, que su memoria haya conservado tan nítidamente las relaciones que hizo al norteamericano, y lo más probable es que los textos dados a conocer por él hayan sido otros, correspondientes a leyendas legítimas, pero más comunes y conocidas. Prueba de esta afirmación es que nuestro informante, las conoció, pero por otras personas, lo que estaría explicando que estos relatos eran más o menos conocidos en esa época;

(32) Englert, 1948, pág. 137; Métraux, 1971, pág. 317.

En segundo lugar, habida consideración de que cada texto tiene una determinada duración, también, cada tableta debe tener una longura que sea equivalente a su texto. En otras palabras, si el contenido de la *"Atúa Matariri"* es más largo que el de *"E áha to ra ariki kete mahúa uta nei?"* resulta, más o menos, natural que la cantidad de glifos equivalentes a cada una sea mayor en la primera que en la segunda, y lo mismo puede decirse con respecto a *"Apai"*. Esta última es la que posee el texto mayor de las tres, y la tableta que lleva este nombre, llamada también *Keiti,* poseía 596 glifos aproximadamente y su estado de conservación al tiempo de ser fotografiada por Thomson era bueno, ya que no se observan lagunas intermedias y sólo se advierten glifos borrados o deteriorados hacia los bordes. La *Atúa Matariri* debió poseer, al decir de Imbelloni, alrededor de 450 signos, y la *E áha to ra ariki kete mahúa i uta nei?* comprende un total de 615 signos visibles, los que originalmente debieron ser alrededor de 950, ya que es la más deteriorada presentando extensas lagunas en su zona media por ambas caras (33).

De estos cálculos resulta que la más extensa, o que contiene mayor cantidad de glifos es precisamente aquella cuyo texto es el más corto, lo que es un contrasentido, ya que cualquiera que sea el sistema empleado en la escritura (jeroglífico, ideográfico o fonético) necesariamente ha de ser idéntico en todas las tabletas, con lo que su longitud no podría variar, sino que, contrariamente, se mantendría, presentándose como un factor constante de todas ellas.

De ambos razonamientos se desprende, pues, que las fotografías de las tabletas solamente sirvieron para que el anciano informante relatase algunas leyendas mezcladas con algunas canciones contemporáneas a él, pero sin que esas tradiciones fueran las que verdaderamente se contenían en las tabletas, sino algunas que conocía completamente.

b) *Consideraciones acerca del contenido de los relatos.* Además de las anteriores, cabe hacer algunas reflexiones relativas al contenido de las relaciones hechas por Vaeiko. En este sentido, debe tenerse presente que las historias del anciano fueron *recordadas* y no *leídas,* de lo que se desprende que fácilmente pudo haber

(33) Imbelloni, 1951, pág. 103.

cambiado palabras e incluso haberse saltado trozos enteros de la recitación sin que fuera advertido por sus entrevistadores; además ellas fueron relatadas teniendo a la vista fotografías de tabletas incompletas, con signos borrados, lo que naturalmente habría significado que el texto también debía haberse truncado en aquellas partes imposibles de ser recordadas por estar borrados los glifos; esto último no ocurrió lo que demuestra que el viejo recordó independientemente de la correspondiente tablilla (recuérdese que en medio de la relación fueron cambiadas las fotos sin que lo notara y el relato continuó igual), lo que indica que no hay una relación directa entre tablilla y relato. Según hemos ya demostrado tampoco hay relación *verdadera,* esto es, que el texto es diferente al que figura en las inscripciones glíficas, y si bien la leyenda es originaria no se relaciona con la tablilla.

Por último debemos llamar la atención sobre aquel individuo que es presentado por Thomson como garante de las traducciones de Vaeiko: otro anciano llamado Kaitae y que pasaba por pariente del último rey de la isla Maurata —según las expresiones de Thomson— y de quien Juan Tepano, al ser entrevistado por Brown, manifestó no haber oído nombrar jamás en circunstancias que debió haber sido contemporáneo suyo, y que como miembro de la realeza debió haber sido un personaje más o menos conocido, de lo que se desprende que este individuo ha de haber constituido otro engaño para el norteamericano; agréguese a ello que si al igual que Vaeiko podía leer las *rongorongo,* con mayor razón debió ser suficientemente apreciado y nombrado entre su gente, precisamente por sus conocimientos.

Demostrado en esta forma la falta de relación que existe entre las "kohau rongorongo" y los textos que presentó Thomson como supuestamente pertenecientes a ellas, queda, a nuestro juicio, delimitada de una vez por todas la verdadera importancia que debe asignárseles a los relatos del norteamericano, los que en caso alguno pueden llegar a considerarse como piezas de real valor para la traducción de los glifos pascuanos, y cualquier tentativa a ese respecto deberá efectuarse prescindiendo de dichos textos.

Hanga Roa, 1º de Febrero de 1973.

BIBLIOGRAFIA

ENGLERT, SEBASTIAN: "La tierra de Hoto Matu'a". Historia, etnología y lengua de la Isla de Pascua. Santiago, 1948.

— "Primer siglo cristiano de la Isla de Pascua". Santiago, 1964.

FUENTES, JORDI: "Diccionario y Gramática de la lengua de la Isla de Pascua". Santiago, 1960.

GAETE, EUGENIO: "Compendio de Geografía e Historia de la Isla de Pascua". (Inédito), 1971.

MAC MILLAN BROWN, J.: "The riddle of the Pacific". London, 1925.

IMBELLONI, JOSE: 'Las 'Tabletas Parlantes' de Pascua, monumentos de un sistema indo-oceánico". RUNA. Archivo para las ciencias del hombre. Buenos Aires, 1951.

METRAUX, ALFRED: "Ethnology of Easter Island". Bishop Musseum Press. Honolulú, 1971. (Reprint).

ROUTLEDGE, CATHERINE: "The mystery of Easter Island". London, 1919.

THOMSON, WILLIAM: "Te pito te henúa or Easter Island". Annual Report of the National Musseum... fo rthe year ending. June 30, 1889. Págs. 513-526. Plates XXXVI - XLIX. Washington, 1891.

EL BOTANICO CHILENO Dr. EBERHARD KAUSEL

Después de larga enfermedad, el 25 de Julio de 1972, falleció en Santiago de Chile, el odontólogo y botánico chileno, Dr. Eberhard Kausel, a la edad de 62 años. Había nacido en la misma ciudad, el 23 de Febrero de 1910, siendo el menor de los siete hijos del distinguido pedagogo alemán, Dr. Teodoro Kausel, que fuera profesor de matemáticas de varias importantes escuelas de la capital chilena. El joven Eberhard, terminados sus estudios secundarios, ingresó a la Escuela de Agronomía de la Universidad de Chile (Santiago) y, aunque terminó brillantemente el primer año, resolvió cambiar de profesión, matriculándose en 1927 en la Escuela Dental de la misma Universidad, para obtener su título de dentista, con especialidad en prótesis, el año 1932. Además del ejercicio libre y muy activo de su profesión, fue ayudante de clínica y después profesor de la Escuela Dental de la Universidad de Chile (Santiago), desde 1933 a 1944. Reconocido como uno de los dirigentes del gremio de dentistas de Chile, preocupose mucho de los problemas tributarios y de previsión social que les afecta, influyendo para obtener una legislación adecuada a las necesidades profesionales. Dio a luz, además, un buen número de trabajos de investigación odontológica.

Amante de la naturaleza sobre todas las cosas, de gran espíritu deportivo, desde su niñez fue un excursionista entusiasta. Recorrió muchas partes de su país de topografía, flora y fauna tan variadas, tomando notas y haciendo colecciones. Se interesaba por la historia natural en toda su vastedad, que su extensa cultura y sólidos conocimientos de biología le permitían abordar con éxito y le conocemos una conferencia, que dio en 1951, titulada *El problema de la evolución* (publicada sólo en mimeógrafo) que es una valiosa síntesis y en la cual expone ideas novedosas. También debe mencionarse su artículo *La domesticación como factor patógeno* (Revista Dental de Chile, tomo 27, 1936).

Se especializó en botánica, interesándose principalmente por las plantas leñosas: Ericáceas, Epacridáceas, Saxifragáceas y muy principalmente Mirtáceas, acerca de las cuales versa más de la mitad de sus publicaciones botánicas.

El artículo botánico más antiguo de Kausel que conocemos, es una breve nota de 8 pp. titulada *Revisión de las Mirtáceas chilenas,* publicada en edición particular (Imprenta Wilson, Santiago, 1940). En él crea el género nuevo *Reicheia* para *Myrtus coquimbensis* y que recuerda al Dr. Carlos Reiche, autor de la *Flora de Chile* y de la *Geografía Botánica de Chile.* Otros trabajos aparecidos en su patria son *Comentarios sobre las Ericáceas y Epacridáceas chilenas* y *Los tipos de Mirtáceas extranjeras conservados en el herbario de Santiago,* ambos en la *Revista Universitaria* (Universidad Católica de Chile), vol. 34 (1949) y 35 (1950). Habría que añadir todavía una comunicación leída en la Sociedad Chilena de Historia Natural, titulada *Revisión de las Mirtáceas chilenas. Notas preliminares,* de la que publicose solamente un resumen en la *Revista Chilena de Historia Natural,* vol. 43: 310. "1939". 1940, que tiene importancia taxonómica, pues aparecen allí varios táxones nuevos.

Pero la mayoría de sus estudios botánicos vieron la luz en importantes revistas argentinas:

En la *Revista Argentina de Agronomía*: *Un nuevo género de Mirtáceas de Chile*: *Reicheia Kausel, gen. nov.,* vol. 7, 1970. Es una segunda edición parcial del artículo santiaguino *Revisión de las Mirtáceas chilenas,* del mismo año. *Contribución al estudio de las Mirtáceas chilenas,* en 3 partes, vol. 9, 1942 y vol. 11, 1944. *Notas sobre plantas ornamentales y forestales chilenas,* en 2 partes, vol. 13, 1946 y 18, 1951. *Nuevo nombre para "Myrceugenia montana",* vol. 18, 1951.

En *Lilloa*: *Notas mirtológicas,* 2 partes, vol. 13, 1947 y 17, 1949. *Lista de las Mirtáceas y Leptospermáceas argentinas,* vol. 32, 1966.

En *Darwiniana*: *Revisión del género "Escallonia" en Chile,* vol. 10, 1953.

En la revista de Suecia, *Arkiv for Botanik* aparecieron sus comunicaciones *Beitrag zur Systematik der Myrtaceen* (2 partes), en Ser. 2, vol. 3 (15), 1956 y vol. 3 (19), 1957.

En la obra *Catálogo e Estatística dos Géneros Botánicos Fanerogámicos* editada por el Dr. *Joao Angely* (Curitiba, Brasil), Kausel publicó la parte Nº 28, *Myrtaceae,* 1957.

Sus desvelos lo vincularon a distinguidos botánicos del extranjero, en especial estudiosos de las Mirtáceas, alcanzando Kausel merecido prestigio como especialista de categoría internacional

Dr. Eberhard Kausel

en esta compleja familia. La ordenación sistemática de las Mirtáceas presentaba dificultades serias. Los cuidados estudios anatómicos, morfológicos, etc., de Kausel, le permitieron una definición más científica de sus grupos y sólida base para la creación de varios géneros nuevos, división y mejor definición de géneros antiguos y el establecimiento de buen número de táxones menores, etc. Entre los géneros mirtáceos nuevos que fundó, recordamos los

siguientes: *Reicheia, Myrceugenella, Legrandia, Nothomyrcia.* Hay seguramente algunos más.

Con el tiempo, formó un valioso herbario, uno de los pocos existentes en Chile, fruto de sus propias colecciones y de los materiales que recibía del país y del extranjero, en canje y para determinar. Confiamos que este valioso acervo científico, que alberga numerosos tipos, será debidamente preservado para la posteridad.

Hará unos quince años hizo un viaje por Europa, que aprovechó para hacer estudios en varios de los grandes herbarios clásicos del Viejo Mundo.

Ya estando enfermo terminó su trabajo *Mirtáceas sudamericanas nuevas y críticas,* que envió a la revista *Lilloa* de Tucumán. Entendemos que ya se publicó o está por salir.

Le sobreviven su esposa, odontóloga como él, señora Dra. Greta Bolt de Kausel, sus cuatro hijos Greta, Ferdinand, Eduardo y Alfredo y varios nietos.

Santiago de Chile, 23 de Octubre de 1972.

Gualterio Looser